GRUPPO FS ITALIANE

Direzione Tecnica

S.S. n°1 AURELIA
VARIANTE ALL'ABITATO DI IMPERIA
LOTTO 1
DA SVINCOLO TORRENTE PRINO A SVINCOLO IMPERO

PROGETTO DEFINITIVO

COD. GE271

PROGETTAZIONE:
RAGGRUPPAMENTO
TEMPORANEO PROGETTISTI

MANDATARIA: PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.

MANDANTI: delta ingegneria; VIA INGEGNERIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Ing. Riccardo Formichi – Società Pro Iter Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

IL GEOLOGO:
Geol. Massimo Mezzanzanica – Società Pro Iter Srl
Ordine Geologi Regione Lombardia n. A762

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:
Ing. Matteo Di Girolamo – Società VIA Ingegneria Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. n° 15138

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:
Ing. Fabrizio Cardone

PROTOCOLLO:

DATA:

IL PROGETTISTA:
Ing. Riccardo Formichi – Società Pro Iter Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
DOTT.ING. FORMICHI RICCARDO
Sez.A Settori:
a) civile e ambientale
b) industriale
c) dell'informazione
n°A 18045

01 - PARTE GENERALE
01.02 - VERIFICA DI OTTEMPERANZA PARERE C.I.P.E.

Ottemperanza al parere CIPE - Relazione

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO: DPGE2710 LIV. PROG.: D 23	T00EG00GENRE05B		
CODICE ELAB.: T00EG00GENRE05		B	-

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
D					
C					
B	REVISIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA ANAS PER AVVIO PROCEDURA VIA	Maggio 2024	Valerii	Babini	Formichi
A	EMISSIONE	Gennaio 2024	Valerii	Babini	Formichi

I N D I C E

1 PREMESSA 4
2 STORIA E ITER AUTORIZZATIVO 5
2.1 PARERE C.I.P.E. 20 DICEMBRE 2004 6
3 IL PROGETTO DEFINTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE 11
3.1 LE SEZIONI TIPO 11
3.2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO 12
3.2.1 La suddivisione in tratte 12
3.2.2 La descrizione del tracciato 13
3.2.2.1 Il Tratto 1 13
3.2.2.2 Il Tratto 2 14
3.2.2.3 Il Tratto 3 15
3.2.2.4 Il Tratto 4 15
3.2.2.5 Il Tratto 5 16
3.2.3 Gli svincoli 17
3.2.3.1 ROTATORIA AURELIA 17
3.2.3.2 ROTATORIA PRINO 17
3.2.3.3 ROTATORIA IMPERIA OVEST 18
3.2.3.4 ROTATORIA CARAMAGNA 19
3.2.3.5 ROTATORIA ARTALLO 19
3.2.3.6 ROTATORIA BAITE' 20
3.2.3.7 ROTATORIE IMPERO e COL DI NAVA 20
3.3 OPERE D'ARTE IN SOTTERANEO : CRITERI PROGETTUALI GALLERIE DI LINEA 22
3.4 LE OPERE D'ARTE MAGGIORI ALL'APERTO 23
3.4.1 PO.01 Allargamento ponte su Aurelia 23
3.4.2 PO.02 Ponte sul torrente Prino 25
3.4.3 PO.03 Ponte sul torrente Caramagna 27
3.4.4 PO.04 Ponte sul torrente Impero 28
3.5 OPERE D'ARTE MINORI 30
3.5.1 Muri di sostegno 30
3.5.2 Paratie di pali di grande diametro e berlinesi 33
3.5.2.1 Sistemazione alveo Rio Baitè 33
3.5.2.2 Deviazione e tombinatura del Rio Campi Rossi 34
3.5.2.3 Deviazione alveo fosso in corrispondenza dell'imbocco della galleria Monte Calvario 35
3.6 LA CANTIERIZZAZIONE 36
3.6.1 Il piano di cantierizzazione 36
3.6.2 Gestione delle terre e rocce da scavo 39
3.6.2.1 Scavi e Fabbisogni 39
3.6.2.2 Riutilizzi nell'ambito di progetto 42
3.6.2.3 Riutilizzi AL DI FUORI DELL'ambito di progetto 42
3.6.2.4 VOLUMI DA CONFERIRE AD IMPIANTI DI RECUPERO O DISCARICA DI INERTI 43

4 SINTESI DEGLI AMBITI DI APPROFONDIMENTO PROGETTUALE 45
4.1 IL PROGETTO DELLE AREE DI SVINCOLO – PRESCRIZIONI N°3/4/5/6/13 45
4.1.1 Aspetti di carattere tecnico 45
4.1.2 Aspetti di qualifica ambientale della modifica 45
4.2 AMBITO DEL TORRENTE PRINO – PRESCRIZIONI N°1/2/11/17/20/22/23 48
4.2.1 Aspetti di carattere tecnico 48
4.2.2 Aspetti di qualifica ambientale della modifica 51
4.3 AMBITO TORRENTE CARAMAGNA – PRESCRIZIONI N°3/22/23 52
4.3.1 Aspetti di carattere tecnico 52
4.3.2 Aspetti di qualifica ambientale della modifica 54
4.4 AMBITO TORRENTE IMPERO – PRESCRIZIONI N° 5/6/12/13/28 55
4.4.1 Aspetti di carattere tecnico 55
4.4.2 Aspetti di qualifica ambientale della modifica 60
4.5 AMBITO SVINCOLO DI IMPERIA OVEST – PRESCRIZIONI N°29 61
4.6 APPROFONDIMENTO DI AMBITO GENERALE. 62
4.6.1 Demolizione di Immobili - Prescrizioni n°10 62
4.6.2 Lo studio acustico – Prescrizioni n°18 62
4.6.3 Piano di gestione terre e rocce da scavo – Prescrizione n°19 64
4.6.4 Piano di monitoraggio ambientale – Prescrizione n°21 65
4.6.5 Studio idraulico – Prescrizioni n°22 e 23 65
4.6.6 Progetto delle gallerie – Prescrizione n°24 67
4.6.7 Verifica preventiva di interesse archeologico – Prescrizioni n°25/26/27 69

1 PREMESSA

Premesso che Il tracciato proposto nel progetto definitivo in oggetto è scaturito principalmente dall'analisi e dal recepimento delle prescrizioni contenute nella delibera di approvazione CIPE e dalle indicazioni fornite dagli enti Locali (Comune di Imperia e Regione Liguria) nell'ambito delle interlocuzioni intercorse nella fase di avvio della progettazione, lo scopo del presente documento è proprio quello di relazionare in merito alla rispondenza delle scelte progettuali adottate per il "*1° lotto funzionale della Variante della SS. n°1 Aurelia all'abitato di Imperia"* rispetto alle previsioni del progetto preliminare ed alle prescrizioni e raccomandazioni dettate in sede di approvazione dello stesso (n. 93 del 20 dicembre 2004 in B.U. n. 120 del 25 maggio 2005) con particolare riferimento alla compatibilità ambientale ed alla localizzazione dell'opera.

In particolare, nel proseguo si farà riferimento alle prescrizioni e raccomandazioni contenute nell'allegato della richiamata delibera di approvazione CIPE che ne costituisce parte integrante.

Tale allegato risulta sostanzialmente suddiviso in quattro parti:

a) **Prescrizioni di carattere tecnico dalla n°1 alla n°16** (analizzate al cap. 4.1)**;**
b) **Prescrizioni di carattere ambientale dalla n°17 alla n°22** (analizzate al cap. 4.2)**;**
c) **Prescrizioni di carattere archeologico e tutela del patrimonio storico-artistico ed architettonico dalla n° 23 alla n° 26** (analizzate al cap. 4.3);
d) **Prescrizioni in fase di cantiere dalla n° 27 alla n° 28** (analizzate al cap. 4.4);
e) **Raccomandazioni** (analizzate al cap. 4.5).

Al fine di una più facile e immediata lettura, il presente documento è strutturato come segue:

- Premessa introduttiva sull'iter dell'iniziativa ed introduzione del parere CIPEsul progetto preliminare del 2004;
- Descrizione degli aspetti più significativi del progetto;
- Illustrazione delle modifiche progettuali apportate all'impianto progettuale del PP2004 con la progettazione definitiva

Come ulteriore facilitazione alla lettura, la relazione di ottemperanza è correlata dai seguenti elaborati :

- *"Planimetria di confronto con il PFTE in scala 1:5.000* (Elab. T00EG00GENPL01A) nel quale si riportano sovrapposti i tracciati del Progetto 2004 approvato dal CIPE e quello del presente Progettto definitivo, dando evidenza delle azioni correttive introdotte in relazione alle prescrizioni;

- *Profilo Longitudinale di confronto con il PFTE* in scala 1:5000/500 (Elab. T00EG00GENFL01A)

- "*Ottemperanza al parere CIPE – Sinottico* (elab. T00EG00GENRE05A), ovvero una scheda sintetica in cui sono raccolte:
  a. L'elenco delle Prescrizioni/Raccomandazioni;
  b. Le risposte con le modalità di recepimento dell'osservazione, la fase ed soggetto preposto al recepimento, nonché gli elaborati di riferimento

2 STORIA E ITER AUTORIZZATIVO

Detto lotto rappresenta la prima fase di attuazione dell'Adeguamento della SS 28 "Colle di Nava, di cui la variante di Imperia ne rappresenta un sub-intervento funzionale per il collegamento della SS.28:

- al sistema autostradale mediante i caselli Est e Ovest di Imperia,
- alla SP n. 1 Aurelia ed alla viabilità di distribuzione verso l'hinterland ligure, permettendo di fatto di evitare l'attraversamento del centro cittadino.

L'opera, nel suo complesso, prevedeva uno sviluppo di 11,380 Km, con 7 svincoli, 3 ponti, 8 viadotti, un ponte/viadotto e 9 gallerie.

Per l'intervento in esame in data 5 Maggio 2003, con nota Prot. n. DPP/ Seg. 01152, è stato presentato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed a tutte le Amministrazioni ed Enti interferiti, da parte del Soggetto Aggiudicatone ANAS S.p.A. il progetto Preliminare, corredato dello Studio di Impatto Ambientale, per la sua approvazione ai sensi degli Artt. 2, 3 ,5 , secondo le procedure previste del D.Lgs. 190/02 in attuazione della Legge 443/01 (Legge Obiettivo).

Con Delibera n° 869 del 25/07/2003, trasmessa al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con nota Prot. n. 115712 / 845 del 11/08/03, la **Regione Liguria** ha espresso parere favorevole sull'opera in parola, pur tenendo conto delle prescrizioni di carattere ambientale ed urbanistico – territoriale alle quali il Soggetto Aggiudicatore dovrà attenersi nella fase di progetto definitivo.

Il **Ministero per i Beni e le Attività Culturali**, Direzione Generale per i Beni Architettonici ed il Paesaggio, con nota Prot. ST/407/18694/ del 27 Maggio 2004, in ordine alla richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale presentata da ANAS S.p.A. sull'opera, ha espresso parere favorevole con prescrizioni.

Il **Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** con la "Relazione istruttoria con proposta di approvazione" nell'ottobre 2004 ha proposto l'approvazione con prescrizioni del Progetto Preliminare dell'intervento di cui trattasi.

Ai sensi e per gli effetti degli arti. 3 e 18 del D. Lgs. 20 agosto 2002 n. 190, e dell'art. 10 del D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327, la predetta approvazione comporta l'attestazione di compatibilità ambientale, la localizzazione dell'opera e l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio per le aree interessate dalla stessa.

Il **CIPE** con delibera del 20 dicembre 2004 ha approvato il progetto preliminare con prescrizioni per quanto riguarda il tratto compreso tra lo svincolo di innesto ad ovest sull'attuale Aurelia e lo svincolo di San Pietro.

Per quanto riguarda invece il tratto compreso tra lo svincolo di San Pietro e l'innesto sull'Aurelia ad est la Delibera CIPE ha previsto "lo stralcio e la riproposizione dello stesso unitamente al progetto definitivo dell'intera infrastruttura, al fine di consentire gli opportuni approfondimenti progettuali riguardanti la salvaguardia dei siti archeologici ed il superamento dell'interferenza con l'esistente ferrovia".



FIGURA 2-1 - COROGRAFIA DEL PROGETTO PRELIMINARE 2004 APPROVATO DAL CIPE

Nel febbraio 2010 è stata avviata la progettazione definitiva finalizzata alla gara d'appalto per lavori di realizzazione dell'intervento secondo la formula dell'Appalto integrato, conclusasi nel 2012 con l'approvazione in linea tecnica il progetto definitivo mediante determinazione n°117 del 31 gennaio 2012 dell'Amministratore Unico dell'Anas.

In data 12/06/2012 il progetto definitivo e lo studio di impatto ambientale sono stati trasmessi al Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti - Struttura Tecnica di Missione per l'avvio delle procedure approvative di Legge Obiettivo, procedura approvativa che tuttavia non si è mai conclusa.

L'intervento è rimasto nella programmazione Ministeriale tra le opere prioritarie strategiche: nel luglio 2021 l'intervento "Variante alla SS1 Aurelia bis - Variante all'abitato di Imperia" viene inserito nell'elenco nuove opere commissariate, e con DPCM del 5 agosto 2021 l'Ing. Matteo Castiglioni, dirigente di ANAS SpA, viene nominato Commissario straordinario dell'intervento.

2.1 PARERE C.I.P.E. 20 DICEMBRE 2004

Di seguito si riportano le prescrizioni/raccomandazioni contenute nel parere del CIPE del 20 dicembre 2004, riportato integralmente in allegato alla presente relazione, e raggruppate in funzione delle specifiche tematica progettuale.

Per ogni prescrizione, escludendo quelle non pertinenti in quanto riferite al tratto dell'intervento non oggetto della progettazione del 1° lotto funzionale, ne è stato individuato l'ambito di validità, che di fatto corrisponde a specifiche zone del progetto in esame e nel dettaglio:

- L'ambito Torrente Prino, che riguarda gli interventi dallo svincolo sull'Aurelia alla foce del torrente Prino fino allo svincolo di Imperia Ovest, escluso;
- Ambito Torrente Caramagna;
- Ambito Torrente Impero;
- Ambito Svincolo Imperia Ovest:
- Ambito Rio Artallo
- Ambito Rio Baitè
- Ambito Generale, che caratterizza tutte quelle prescrizioni con le quali si richiede un approfondimento di studi specialistici (ad esempio lo studi Acustico) che interessano l'intervento nella sua interezza
-

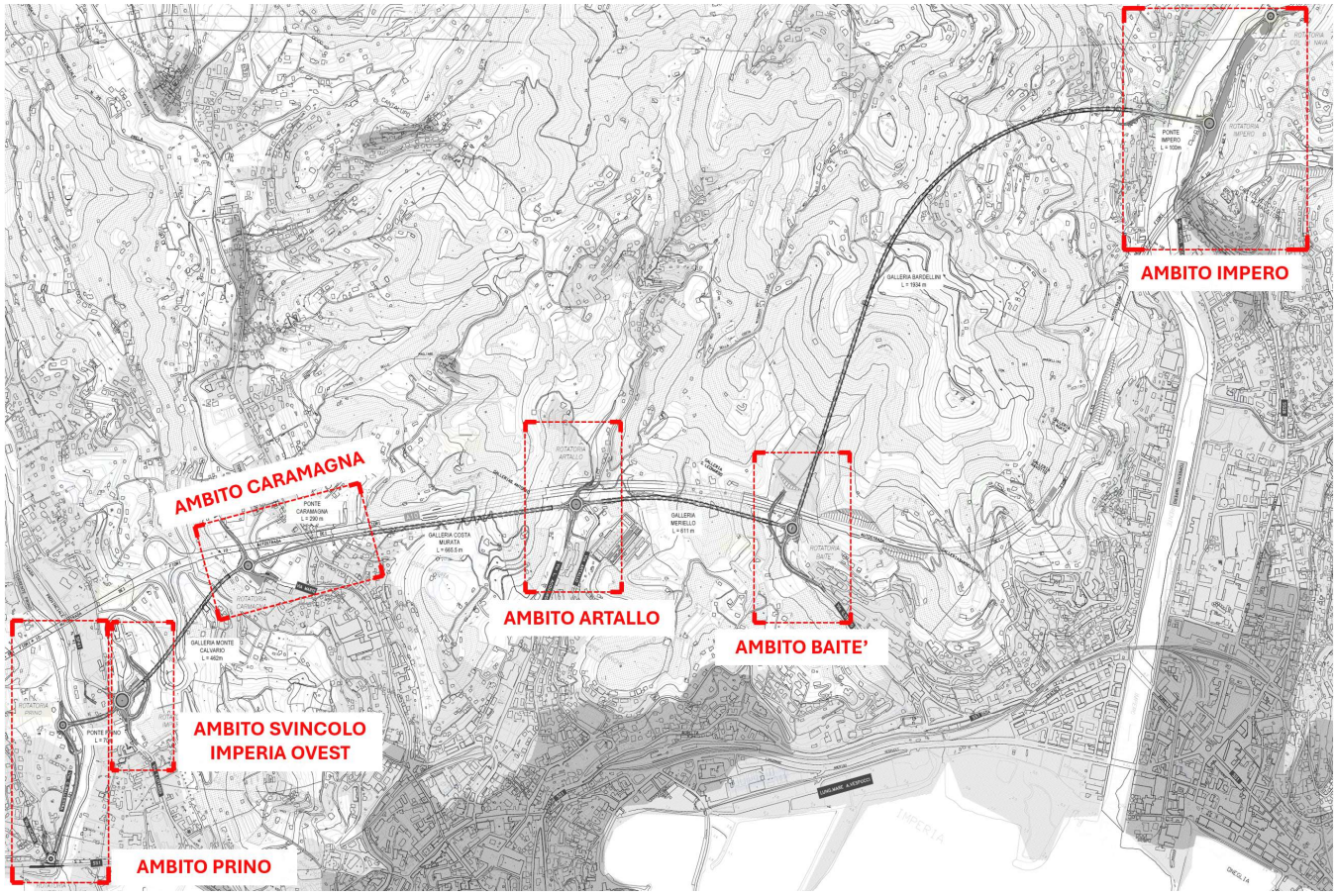


FIGURA 2-2 - PLANIMETRIA DI PROGETTO CON INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI COMPETENZA

Rispetto a questi ambiti verranno, nel proseguo, illustrate le modifiche progettuali apportate al PP 2004 con la redazione del progetto definitivo.

	PRESCRIZIONI DI CARATTERE TECNICO	
N° prescrizione	**Contenuto prescrizione**	**Ambito di applicazione**
1	In riferimento al Ponte di progetto sul Torrente Prino, si dovranno adottare soluzioni in grado di ridurre e quindi ottimizzare l'impatto visivo valutando altresì la possibilità di un attraversamento ortogonale dello stesso Torrente;	Ambito Torrente Prino
2	In prossimità dell'innesto nella S.S.1 e allo svincolo Aurelia Ovest, si dovrà valutare la possibilità di eliminare il rilevato quantomeno nella parte iniziale, adattandolo maggiormente alle quote attuali, ovvero, laddove non fosse perseguibile tale proposta, sì dovranno verificare soluzioni progettuali atte a consentire una adeguata integrazione tra muro d'argine e rilevato, anche mediante l'utilizzo di piste ciclabili e pedonali.	Ambito Torrente Prino
3	In prossimità dello svincolo n. 3 in località Caramagna, al fine di alleggerire e ottimizzare l'impatto paesistico dell'opera, relativamente al salto di quota tra il tracciato dell'Aurelia e la quota del terreno attuale, si dovrà valutare la possibilità di una diversa soluzione che definisca le corsie di innesto e di uscita, sia in termini planimetrici, sia altimetrici, nonché l'inserimento dì bucature in corrispondenza della viabilità locale, del Torrente Caramagna e delle parti murarie più rilevanti.	Ambito Torrente Caramagna
4	Relativamente agli svincoli n. 4 di Artallo e n. 5 di Baitè, si dovranno adottare soluzioni progettuali più semplificate di quelle proposte al fine di ottimizzare gli impatti visivi con il paesaggio.	Ambiti Rio Artallo e Rio Baitè
5	In fase di progettazione definitiva, gli elaborati grafici dovranno essere modificati in modo da contenere tutti gli elementi atti ad evidenziare l'adeguatezza in termini di innesti e sensi di marcia, il raccordo con il tracciato della S.S.28. Dovrà essere inoltre eliminato dalla tav. di confronto con la zonizzazione di Piano la deviazione verso la strada a tornanti in zona BC3D;	Ambito Torrente Impero
6	Riguardo lo svincolo n. 6 in corrispondenza del tracciato della S.S. 28 del Colle di Nava, nella fase di redazione del progetto definitivo al fine di ottimizzare l'impatto dell'opera con il paesaggio, dovrà essere valutata la possibilità di traslare verso monte il tracciato dell'Aurelia bis verificando leggermente i raggi di curvatura ed abbassandolo al fine di adattarsi maggiormente alle curve di livello.	Ambito Torrente Impero
7	*Relativamente al Viadotto Rio Lagoni / Ciapasso e Rio Mortola, nella fase di redazione del progetto definitivo gli elaborati dovranno specificare e chiarire l'incongruenza rilevata tra la sezione 81 che indica un tratto in rilevato e le planimetrie di progetto che segnalano un viadotto;*	*Prescrizione riferita ad altro lotto dell'intervento*
8	*Relativamente al tratto compreso tra la galleria Calderina e lo svincolo n. 8 di San Pietro, al fine di ottimizzare l'impatto dell'opera con il paesaggio, si dovranno valutare diverse soluzioni, rispetto a quella attualmente prefigurata (in rilevato), che prevedano una quota più bassa o a raso, o ancora una soluzione ìn parte in trincea e con rilevati laterali aventi funzione di schermo visivo ed acustico, con conseguente riduzione della quota percepita di rilevato e cavalcavia, in corrispondenza della viabilità esistente;*	*Prescrizione riferita ad altro lotto dell'intervento*
9	*Relativamente al tratto compreso tra lo svincolo n. 8 di San Pietro e la S.P. Aurelia Est, si ritiene che la soluzione progettuale presentata debba essere oggetto degli approfondimenti richiesti dalla Regione Liguria, nonché dal rvhnistero per i Beni e le Attività Culturali. Si propone pertanto lo stralcio di tale tratto e la riproposizione dello stesso unitamente al progetto definitivo dell'intera infrastruttura, al fine di consentire gli opportuni approfondimenti progettuali riguardanti la tutela e la salvaguardia dei siti archeologici presenti nonché il superamento dell'interferenza con la esistente linea ferroviaria;*	*Prescrizione riferita ad altro lotto dell'intervento*
10	*Laddove il progetto preveda la demolizione di immobili dovrà essere prevista la rilocalizzazione o soluzioni alternative che garantiscono la fattibilità dell'intervento;*	Ambito Generale
11	La scelta progettuale proposta è finalizzata alla salvaguardia dell'area in sponda sinistra. In fase di progettazione definitiva si dovranno comunque adottare soluzioni finalizzate ad ottimizzare l'impatto del ponte sul Torrente Prino con il paesaggio della valle.	Ambito Torrente Prino
12	Nella fase di redazione del progetto definitivo si dovrà ottimizzare la soluzione progettuale relativa al previsto nuovo viadotto sul Torrente Impero, al fine di tutelare e salvaguardare quanto più possibile l'arcata residua del Ponte medioevale situato nella zona;	Ambito Torrente Impero
13	Riguardo lo svincolo n. 6 in corrispondenza del tracciato della S.S. 28 del Colle di Nava, relativamente al tratto sopraelevato rispetto alla quota del terreno, si prescrive di svolgere tutti gli opportuni approfondimenti progettuali , al fine di ridurre ed ottimizzare l'impatto con il paesaggio;	Ambito Torrente Impero
14	*Riguardo il tratto corrispondente allo svincolo Imperia Est, si dovrà valutare ogni possibile accorgimento atto ad ottimizzare la soluzione progettuale prescelta al fine della minore incidenza della stessa sul paesaggio;*	*Prescrizione riferita ad altro lotto dell'intervento*

15	*Relativamente al tratto compreso tra la galleria Calderina e lo svincolo n. 8 di San Pietro, al fine di ottimizzare l'impatto dell'opera con il paesaggio, si dovranno valutare diverse soluzioni, rispetto a quella attualmente prefigurata(in rilevato), che prevedano una quota più bassa o a raso, o ancora una soluzione in parte in trincea e con rilevati laterali aventi funzione di schermo visivo ed acustico, con conseguente riduzione della quota percepita di rilevato e cavalcavia, in corrispondenza della viabilità esistente;*	*Prescrizione riferita ad altro lotto dell'intervento*
16	*Relativamente al tratto compreso tra lo svincolo n. 8 di San Pietro e la S.P. Aurelia Est, si propone lo stralcio di tale tratto e la riproposizione dello stesso unitamente al progetto definitivo dell'intera infrastruttura, al fine di consentire gli opportuni approfondimenti progettuali riguardanti la tutela e la salvaguardia dei siti archeologici presenti nonché il superamento dell'interferenza con la esistente linea ferroviaria.*	*Prescrizione riferita ad altro lotto dell'intervento*
	COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE	
N° prescrizione	**Contenuto prescrizione**	**Ambito di applicazione**
17	In prossimità dell'innesto nella S.S.1 e allo svincolo Aurelia ovest, in merito alla adiacenza della sede stradale alla zona residenziale BS e alla struttura ricettiva all'aria aperta, si dovranno elaborare adeguate soluzioni circa le opere di mitigazione, vista la vicinanza della sede stradale con detti volumi;	Ambito Torrente Impero
	RUMORE E VIBRAZIONI	
N° prescrizione	**Contenuto prescrizione**	**Ambito di applicazione**
18	Dovranno essere effettuati degli approfondimenti sul comparto rumore per meglio definire tutti i recettori effettivamente impattati e gli interventi mitigativi da allestire presso di essi;	Ambito Generale
	GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA ED ACQUE SUPERFICIALI	
N° prescrizione	**Contenuto prescrizione**	**Ambito di applicazione**
19	Si dovrà elaborare un programma di riuso degli inerti sulla base dei litotipi estratti, al fine di verificare la percentuale recuperabile e riutilizzabile in altro sito e la percentuale oggetto di discarica, indicando altresì se a tal fine vengano utilizzati siti preferenziali, quali aree di cava, aree che richiedono recupero ambientale o riqualificazione di vecchi siti di discariche. Alla luce delle risultanze di tale programma dovrà: - essere previsto il recupero della maggiore quantità possibile dei materiali di risulta costituiti da terre e rocce di scavo e da inerti di sbancamento; - essere prevista e garantita la destinazione finale dei rifiuti inerti prodotti che superano la quantità di 50000 mc., come previsto ai sensi dell'art. 36, comma 6, della Legge Regionale 18/99, da definire attraverso una apposita intesa con Regione e Comuni	Ambito Generale
20	Nella fase di studio puntuale che anticiperà il progetto definitivo del previsto tracciato stradale, dovrà essere attuato un preciso confronto con le indicazioni tecnico-normative dei Piani di Bacino stralcio in vigore, al fine di rendere tutti gli interventi infrastrutturali pienamente compatibili con i Piani stessi, con particolare riferimento agli interventi di Tipo idraulici prioritari del torrente Prino	Ambito Torrente Prino
21	Dovranno essere previsti tutti gli opportuni ed indispensabili monitoraggi nelle aree direttamente interessate dal progetto di che trattasi, nonché in un significativi intorno, al fine di avere un sufficiente sistema di controllo sulle eventuali ripercussioni delle opere previste su tutti i principali parametri territoriali (geologici, idrogeologici, idraulici);	Ambito Generale
22	In merito all'elevato numero di attraversamenti dei corsi d'acqua proposti, che rappresentano sempre una interferenza in termini idraulico - ambientali con il corso d'acqua e il suo deflusso naturale, si dovrà verificare che tali opere non aumentino le situazioni di rischio;	Ambito Generale
23	Relativamente all'interferenza del tracciato con le aree inondabili, dovrà essere elaborata una valutazione complessiva della compatibilità idraulica dell'intervento che permetta la valutazione di tutte le conseguenze in termini idraulico-ambientali della realizzazione dell'opera. Si dovrà altresì verificare la coerenza delle previsioni progettuali della viabilità con interventi di tipo idraulico prioritari previsti nel Piano di Bacino del T.Prino;	Ambito Generale Ambito Torrente Prino
24	Qualora nel corso dei lavori di scavo delle gallerie si verificassero intercettazioni di falde, dovranno essere adottati gli accorgimenti atti a garantire la sicurezza ed il mantenimento delle condizioni naturali dell'acquifero.	Ambito Generale

	Inoltre, tali soluzioni dovranno prevedere l'impermeabilizzazione dello scavo delle gallerie ed il drenaggio, il convogliamento delle acque verso l'esterno per la ridistribuzione delle stesse a quanti ne hanno subito danno, oppure per la destinazione futura a nuovi utenti;	
	ARCHEOLOGIA E PATRIMONIO STORICO ARTISTICO ED ARCHITETTONICO	
N° prescrizione	**Contenuto prescrizione**	**Ambito di applicazione**
25	Si dovrà eseguire una ricognizione archeologica preventiva che dovrà comportare dapprima lo spoglio bibliografico sotto l'aspetto archeologico del territorio preso in esame, integrato da ricerche d'archivio relative a documentazione e/o ritrovamenti, nonché dall'esame della cartografia storica e tematica moderna e dall'acquisizione ed interpretazione delle foto aeree. Dovrà seguire poi una seconda parte di indagine diretta sul campo mediante " field wolking" di tipo intensivo su tutto il territorio soggetto ad interventi, compresa una fascia di rispetto da determinarsi secondo circostanze, con particolare attenzione alle aree già note archeologicamente o maggiormente indiziate per il convergere di dati desunti dalla toponomastica, dalla geomorfologia e dalla cartografia storica. Si dovranno comprendere tra le aree da sottoporre a questa verifica anche quelle di deposito per il conferimento degli inerti di risulta dallo scavo delle gallerie. Al termine di questa fase si dovrà procedere all'individuazione delle diverse gradualità di rischio archeologico e all'elaborazione di carte tematiche con una georeferenziazione puntuale dei dati archeologici;	Ambito Generale
26	Si dovrà valutare l'eventuale esecuzione di prospezioni archeologiche "non distruttive "di tipo geo-fisico con impiego del combinato del metodo magnetometrico, di quello geoelettrico e del geo - radar con particolare attenzione a quelle zone individuate come a rischio geologico, eventualmente da integrarsi con analisi micromorfologiche, suscettibilità magnetica e datazioni radiometriche;	Ambito Generale
27	Si dovrà valutare l'eventuale esecuzione di verifiche di controllo archeologico tramite sondaggi e saggi di scavo, comprensivi della documentazione grafica e cartografica, dello studio di tutti i reperti e delle strutture eventualmente rinvenute, di analisi paleobotaniche e micromorfologiche, da attuarsi particolarmente in quelle zone che a seguito delle attività di ricognizione archeologica e di prospezioni archeologiche" non distruttive" , abbiano restituito tracce di strutture o stratigrafiche archeologiche, oppure risultino essere particolarmente indiziate come aree di possibile reperimento delle stesse;	Ambito Generale
28	*Nel corso della realizzazione della galleria che attraversa la collina di Castelvecchio, relativa al tratto stradale a levante del torrente Impero, si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari al fine di tutelare i complessi monumentali storici del Castello Medioevale, il cimitero antico, l'Oratorio dell'Immacolata e il Santuario di Santa Maria Maggiore; Tali accorgimenti dovranno essere concordati con le Soprintendenze di competenza;*	*Prescrizione riferita ad altro lotto dell'intervento*
	CANTIERIZZAZIONE	
N° prescrizione	***Contenuto prescrizione***	***Ambito di applicazione***
29	Relativamente all'area di cantierizzazione 1, prevista in prossimità del casello autostradale di Imperia Ovest, compresa tra lo stesso ed il tornante dello svincolo autostradale, si dovrà valutare la possibilità di un utilizzo maggiore della porzione di area più a monte (zona di P.R.G.) riducendo l'estensione della parte più a valle	Ambito Svincolo Imperia
30	*In alternativa alla individuata area di cantierizzazione 2, costituita dall'attuale zona di sosta accessibile dallo svincolo autostradale che dall'adiacente area in oggi olivata, si dovrà verificare la possibilità di utilizzare lo spazio ricompresso tra il secondo tornante di discesa dello svincolo autostradale riducendo così oltre l'impatto visivo anche i necessari movimenti di terreno;*	*Prescrizione riferita ad altro lotto dell'intervento*
	RACCOMANDAZIONE DI CARATTERE TECNICO	
N° prescrizione	**Contenuto raccomandazione**	**Ambito di applicazione**
1	Nel tratto compreso tra la via Aurelia e lo svincolo autostradale di Imperia, siano adottate soluzioni atte ad evitare trasformazioni della strada per Poggi	Ambito Torrente Prino

3 IL PROGETTO DEFINTIVO DEL PRIMO LOTTO FUNZIONALE

3.1 LE SEZIONI TIPO

Le caratteristiche geometriche della piattaforma stradale sono quelle di una strada di tipo **C1**, così come definita dal D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Strade extraurbane secondarie). La piattaforma stradale è costituita da una carreggiata unica, con una corsia per senso di marcia da m. 3.75, fiancheggiata da una banchina di 1.50 m. L'intervallo di velocità di progetto V_P è 60-100 km/h.

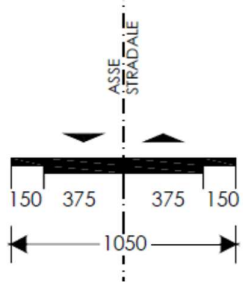


FIGURA 3-1. PIATTAFORMA STRADALE TIPO C1 (D.M. 05.11.2001).

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 1.50 m ove alloggiano le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da un cordolo in conglomerato cementizio.

La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00 m.

In trincea la raccolta delle acque è effettuata per mezzo di una griglia lineare carrabile (sistema chiuso). La scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi.

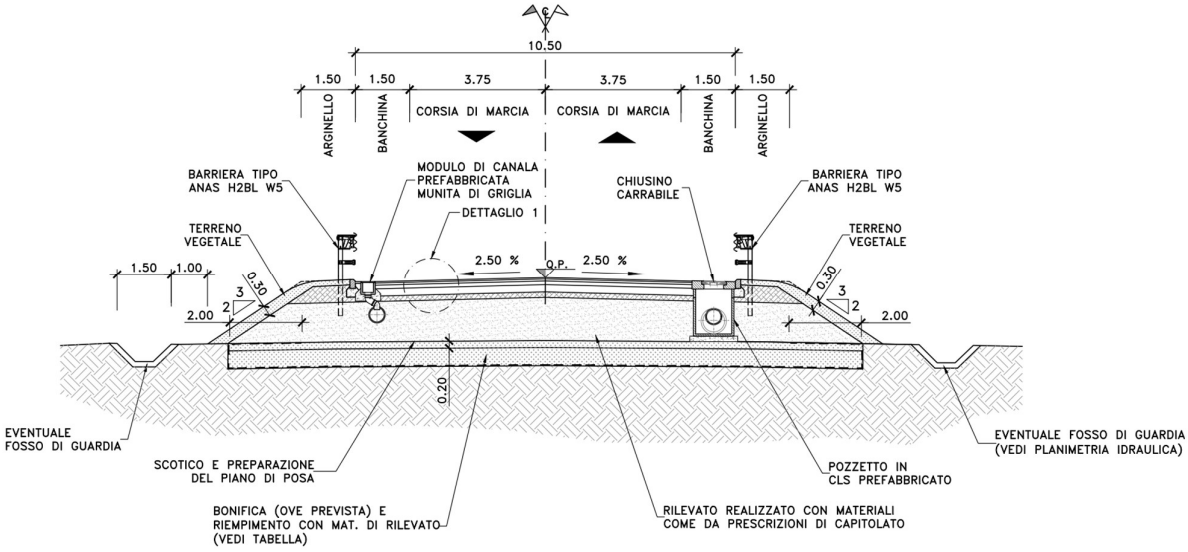


FIGURA 3-2. SEZIONE TIPO C1 IN RILEVATO.

3.2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

3.2.1 La suddivisione in tratte

Il Progetto stradale è stato suddiviso nei seguenti tratti planimetrici a ciascuno dei quali è stata assegnata un proprio sistema di progressive che partono e terminano in corrispondenza del centro delle rotatorie di inizio e fine tratto:

- Tratto 1 (L=690 m circa): tratto che si estende dalla foce del Torrente Prino fino alla connessione con il casello "Imperia Ovest" dell'Autostrada A10 "dei Fiori";
- Tratto 2 (L=690 m circa): si estende a partire dal tratto precedente fino al Torrente Caramagna;
- Tratto 3 (L=1120 m circa): ha origine dal Torrente Caramagna fino alla località Artallo;
- Tratto 4 (L=800 m circa): si estende dal tratto precedente e termina in prossimità della località Baitè;
- Tratto 5 (L=2280 m circa): ha origine dalla località Baitè e termina in corrispondenza della viabilità esistente S.S. 28 *"del Colle di Nava"* in sinistra orografica del Torrente Impero a tergo del concentrico cittadino;



FIGURA 3-3 - SUDDIVISONE DEL PROGETTO IN TRATTE

subito da evidenziare che lungo tutto lo sviluppo dell'asse principale sono state riviste e riqualificate sia le eventuali intersezioni con le viabilità esistenti interferite, sia gli eventuali accessi privati alle civili abitazioni che via via si incontrano lungo il tracciato stesso.

Suddette intersezioni, che saranno descritte in modo più esauriente nel seguito, sono state progettate al fine di potenziare il sistema di adduzione alla rete principale/autostradale e di ridurre i traffici interni alle aree edificate.

La piattaforma stradale è di tipo C1 (strade extraurbane secondarie), ai sensi del D.M. 5/11/2001.

Lungo il tracciato è prevista la realizzazione di num. 3 viadotti (Prino, Caramagna e Impero), per una lunghezza complessiva di circa 460 metri, oltre a num. 4 gallerie naturali (GN Monte Calvario, Costa Murata, Meriello e Bardellini) per uno sviluppo complessivo di circa 3,62 km.

È prevista la realizzazione di otto nuove rotatorie per la riconnessione della variante alla rete stradale esistente:

1. Rotatoria Aurelia;
2. Rotatoria Prino;
3. Rotatoria Imperia Ovest;
4. Rotatoria Caramagna;
5. Rotatoria Artallo;
6. Rotatoria Baitè;
7. Rotatoria Impero;
8. Rotatoria Col di Nava.

3.2.2 La descrizione del tracciato

La *variante all'abitato di Imperia* (*S.S. 1 bis* o *Aurelia Bis*) presenta giacitura prevalente ovest-est e si sviluppa complessivamente per circa 10 km (10.021,80 m). Esso si propone di realizzare un itinerario in variante classificato come strada extraurbana secondaria di tipo "C1" secondo il D.M. 5/11/2001 (Vp=60÷100 km/h) ad una corsia per senso di marcia.

L'intero tracciato (chiamato in seguito *asse principale*) parte da Ovest collegandosi, in Comune di Imperia, all'esistente S.S. n. 1 "Aurelia" in prossimità della foce del Torrente Prino e, aggirando a nord l'abitato imperiese, termina in corrispondenza del torrente Impero, collegandosi alla S.S. n. 28 "Col di Nava" in prossimità del KM 138.

3.2.2.1 Il Tratto 1

Questa tratta dell'asse principale collega, in prossimità della foce del Torrente Prino, l'esistente S.S. n. 1 "Aurelia" con il casello "Imperia Ovest" dell'Autostrada A10 *"dei Fiori"*: lo sviluppo di questo tratto è la somma di due rami distinti inframezzati dalla rotatoria "Prino" per complessivi 698.89 m.

Il tratto in oggetto tra la rotatoria Aurelia e la rotatoria Prino segue, come detto, il sedime di Via Ballestra, che costeggia l'argine fluviale, salvo discostarsene verso la fine per ricollegarsi alla rotatoria Prino che si trovo ad una quota superiore onde consentire lo scavalco del torrente.

Il tratto tra la rotatoria Prino e la rotatoria Imperia Ovest presenta una prima parte rettilinea, lungo la quale si trova il ponte ad arco sul Prino, seguita da una curva di approccio alla rotatoria. Il tracciato è stato ottimizzato per evitare interferenze con il diffuso edificato presente nella zona. La rotatoria "Imperia Ovest" da accesso all'A10 per mezzo dell'omonimo casello.

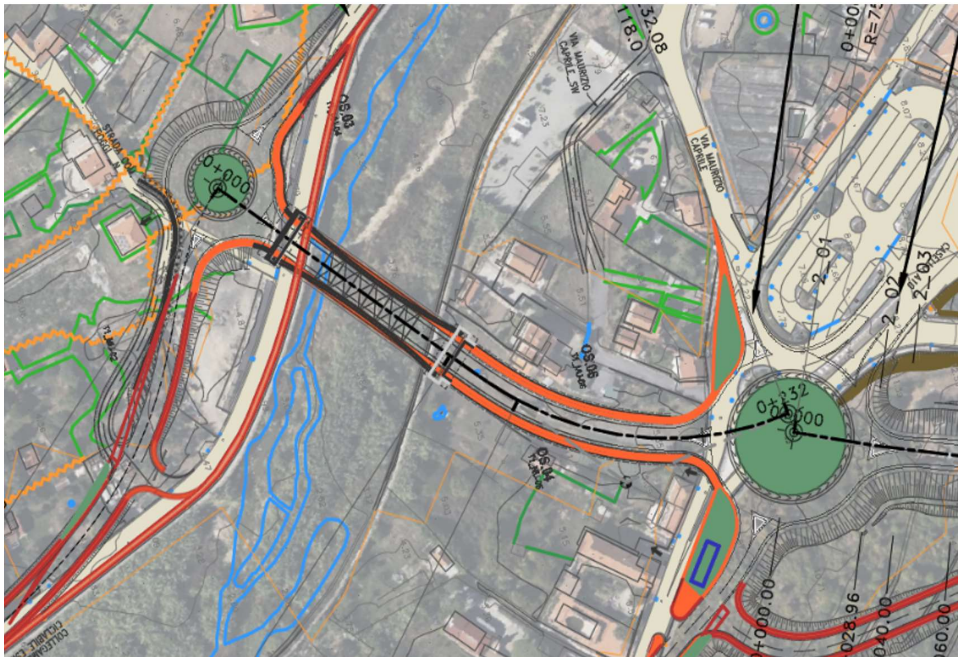


FIGURA 3-4 - PLANIMETRIA TRATTO DI ATTRAVERSAMENTO AL TORRENTE PRINO

3.2.2.2 Il Tratto 2

La tratta, di lunghezza L=690 m circa, collega lo svincolo "Imperia Ovest" dell'Autostrada A10 "*dei Fiori*", con la località Caramagna (località che prende il nome dal torrente omonimo) posta nell'entroterra dell'abitato imperiese (B.go San Maurizio).

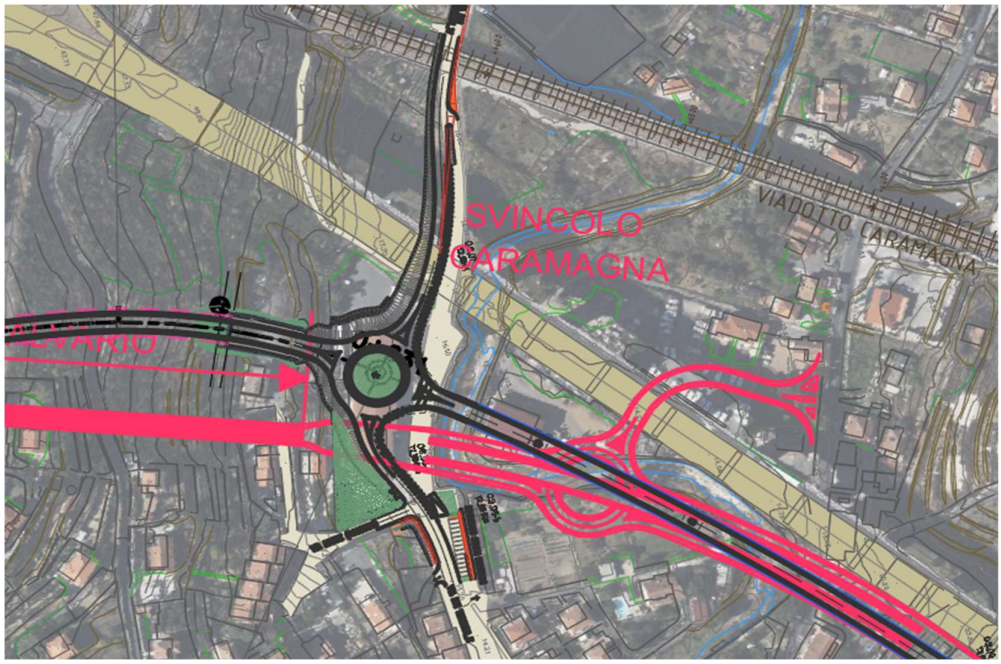


FIGURA 3-5 - PLANIMETRIA DI CONFRONTO SVINCOLO CARAMAGNA PP2004 E PD 2024

Percorrendo il tracciato secondo l'ordine crescente delle progressive, questi presenta dapprima una curva destrorsa di grande raggio (750 m), quindi, dopo un rettifilo, una curva in sinistra di raggio minore (300m) che da accesso alla rotatoria "Caramagna"; dal punto di vista altimetrico presenta un andamento crescente monotono (livelletta con pendenza p=2.70%). Esso attraversa per quasi tutto il suo sviluppo longitudinale il Monte Calvario mediante la realizzazione di una galleria di lunghezza pari a 462.00 m (Galleria Monte Calvario).

La posizione e la geometria della rotatoria Caramagna è definita con riferimento alla compatibilità idraulica dell'opera nel suo insieme per il tratto interessante l'ambito fluviale, area di svincolo e ponte di attraversamento dell'alveo attivo dell'omonimo torrente.

3.2.2.3 Il Tratto 3

In questa porzione del tracciato principale si collega la località Artallo, posta a tergo dell'abitato imperiese (a nord del B.go San Maurizio), con il tratto precedente (loc. Caramagna) e con lo svincolo "Imperia Ovest" dell'Autostrada A10 "*dei Fiori*". Esso è ubicato in posizione parallela al tracciato esistente dell'A.d.F. ed ha uno sviluppo complessivo di 1170.63 m.

Il tracciato riparte dalla rotatoria "Caramagna" ubicata in destra idrografica del Torrente omonimo, con una curva di grande raggio (1590 m) direttamente in soluzione di viadotto (L=290.00 m), quindi dopo una breve trincea prosegue dapprima con un lungo tratto (265 m) in galleria artificiale (onde minimizzare gli impatti visivi a mezza costa) prima del tratto di galleria naturale (360 m), per complessivi 625 m della galleria Costa Murata) che si sviluppa in rettifilo e fuoriesce all'aperto in prossimità del tratto terminale, ovvero in prossimità dell'intersezione in rotatoria "Artallo".

Dal punto di vista altimetrico presenta un andamento crescente monotono (livelletta con pendenza del 4.0% in viadotto e del 2.55% in galleria).

La rotatoria "Artallo" è rimasta pressoché invariata rispetto alle precedenti versioni, salvo un modesto riposizionamento plano altimetrico per motivi idraulici.

3.2.2.4 Il Tratto 4

Questa sezione del tracciato rappresenta il collegamento est-ovest tra la località Baitè e la località Artallo; permette altresì di collegare in modo veloce e diretto gran parte dell'entroterra imperiese di ponente con lo svincolo dell'Autostrada A10 "Imperia Ovest".

È ubicato, come il tratto precedente, in posizione parallela al tracciato esistente dell'A.d.F. ed ha uno sviluppo complessivo di 798.91 m; percorrendo il tracciato secondo l'ordine crescente delle progressive, questi presenta una successione di due rettifili con interposta una curva sinistrorsa di grande raggio (R=800 m) e i relativi raccordi a raggio variabile (clotoidi).

Dal punto di vista altimetrico presenta un andamento crescente monotono (livelletta con pendenza p=2.95%). Esso attraversa per quasi tutto il suo sviluppo longitudinale l'ammasso roccioso esistente mediante la realizzazione di una galleria di lunghezza pari a 627.50 m (Galleria Meriello).

La zona della rotatoria "Baitè" è stata oggetto di una consistente revisione a seguito dei commenti e prescrizioni. L'adozione, come spiegato in premessa, di soluzioni di intersezione a raso ha consentito una notevole semplificazione del tracciato e della intersezione; in luogo di una stretta curva (che poneva peraltro serie perplessità in termini di sicurezza, soprattutto in quanto sviluppata in galleria) e di una intersezione a dislivello tra due gallerie con tratti funzionali di immissione insufficienti, si ha con il progetto attuale un layout molto lineare.

Il cambio di direzione richiesto dal corridoio, che deve proseguire verso Nord, avviene in corrispondenza della rotatoria, che risolve anche l'intersezione con Via Giovanni Strato che costituisce la viabilità di collegamento con l'abitato.

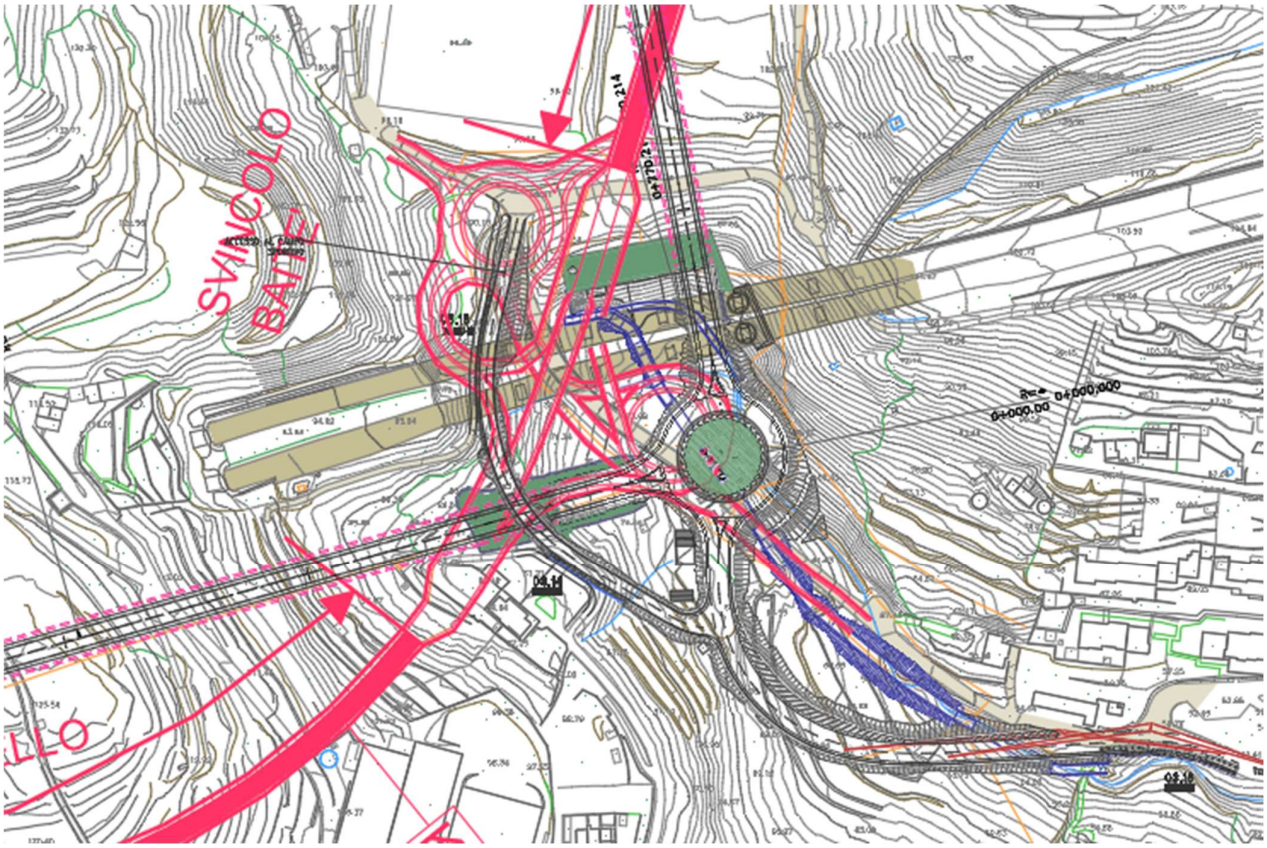


FIGURA 3-6 - PLANIMETRIA DI CONFRONTO SVINCOLO BAITÈ PP2004 E PD 2024

3.2.2.5 Il Tratto 5

L'ultima parte dell'intervento consente di collegare in direzione sud/nord/nord-est la località Artallo con la viabilità esistente S.S. 28 *"del Colle di Nava"* ubicata in sinistra orografica del Torrente Impero a tergo del concentrico cittadino; va altresì ad implementare il futuro **collegamento diretto tra l'entroterra imperiese e lo svincolo autostradale di "Imperia Ovest", dirottando così, al di fuori del concentrico cittadino in direzione di ponente, il traffico proveniente dall'entroterra imperiese e dalla Valle Tanaro** (nel caso specifico il traffico è legato agli spostamenti turistici tra il Piemonte e la Liguria che si intensificano soprattutto nei periodi estivi).

Dal punto di vista prettamente planimetrico, percorrendo il tracciato secondo l'ordine crescente delle progressive, questi presenta un ampio tratto in rettifilo, quindi piega a destra mediante un'ampia curva (R=870 m) e termina con un breve tratto in rettilineo; ha uno sviluppo complessivo di 2282.73 m. L'andamento altimetrico è di tipo decrescente monotono: livelletta caratteristica di pendenza pari a 2.6%.

L'asse principale in progetto attraversa in sotterraneo per quasi tutto il suo sviluppo longitudinale l'ammasso roccioso del Monte Bardellini mediante una galleria di lunghezza pari a 1934.00 m (Galleria

Monte Bardellini). Nel tratto finale in rettilineo esso scavalca il Torrente Impero mediante un ponte ad arco di luce pari a circa 100.0 m.

Per quanto riguarda lo svincolo sul Torrente Impero, in perfetta osservanza alla prescrizione Cipe, il tracciato è stato spostato più a nord di circa 250 m e la connessione con le strade lungo argine del T. Impero (prima del tutto assente) è stata resa completa per tutte le direzioni.

Un sistema di due rotatorie (rotatoria Impero e rotatoria Col di Nava) consente le connessioni tra la SS.28, la nuova variante, via Pontevecchio verso il centro cittadino, e il casello autostradale "Imperia est".

La configurazione permette inoltre il proseguimento dell'itinerario di variante verso la riviera di Levante.

3.2.3 Gli svincoli

3.2.3.1 ROTATORIA AURELIA

La rotatoria Aurelia consente la riconnessione della variante con la S.S.1 Aurelia ed è collocata in corrispondenza dell'attuale intersezione tra Via Poggi, Via Giovanni Ballestra e la S.S.1 Aurelia, dove il torrente Prino sfocia nel mare. Il valore del diametro della rotatoria e la sua configurazione plano-altimetrica sono fortemente legati ai vincoli territoriali esistenti. Più precisamente l'area è limitata a sud dalla pista ciclabile dei Fiori (ex ferrovia); ad est dal muro arginale del Prino e dal fiume stesso, il quale non consente la realizzazione di opere ricadenti nell'alveo; a nord-ovest dalla presenza di edifici, accessi esistenti ed una struttura ricettiva (Camping De Wijnstok). Inoltre sono presenti una serie di attraversamenti pedonali e una fermata bus.

Il progetto prevede la riconnessione dei percorsi e degli accessi pedonali presenti nella zona.

Le viabilità che confluiscono nella rotatoria sono: Via Giovanni Ballestra Sud, Via Poggi e la S.S.1 Aurelia.

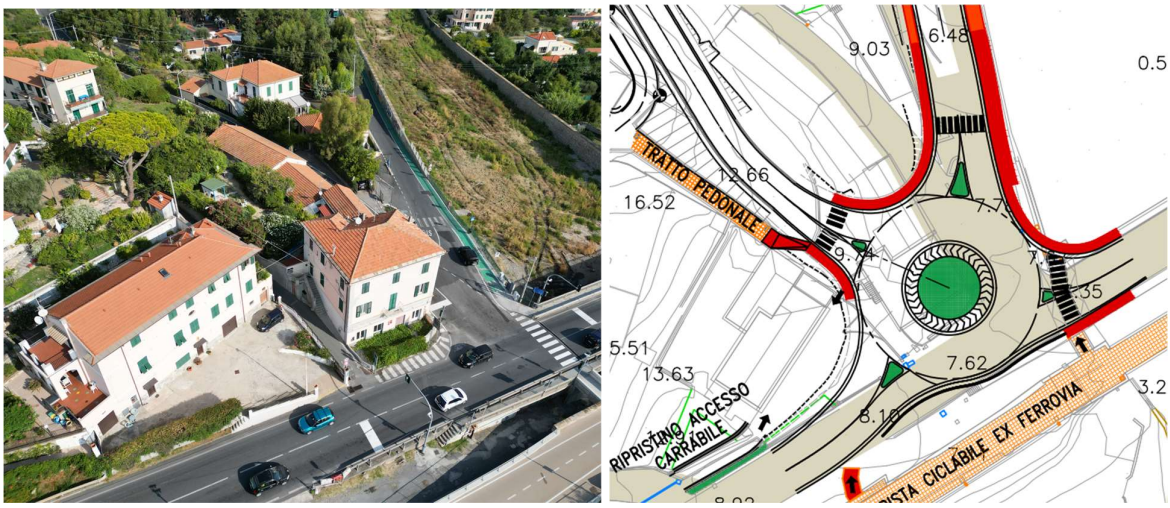


FIGURA 3-7 – ROTATORIA AURELIA: VISTA DELLA ZONA DI SVINCOLO E PLANIMETRIA DI PROGETTO.

3.2.3.2 ROTATORIA PRINO

La rotatoria Prino è collocata all'inizio della variante di tracciato sulla sponda destra idraulica del torrente Prino. In essa convergono Via Ballestra Sud, Via Ballestra Nord e l'AP01.

La rotatoria, che è sopraelevata in quanto la sua elevazione è vincolata dalla quota di scavalco del torrente Prino, è stata posta in una posizione tale da consentire un eventuale prolungamento della Variante alla

SS1 Aurelia verso la riviera di Ponente. Per tale motivo si è individuata una zona libera da caseggiati in direzione Ovest rispetto alla rotatoria.



FIGURA 3-8 – ROTATORIA PRINO.

3.2.3.3 *ROTATORIA IMPERIA OVEST*

La rotatoria Imperia Ovest è situata sulla sponda sinistra idraulica del torrente Prino, in corrispondenza dell'attuale rotatoria tra Via Maurizio Caprile e Via Tommaso Littardi, e consente il collegamento con l'Autostrada A10 tramite il casello di Imperia Ovest. Gli accessi esistenti, gli edifici nella zona sud-ovest e l'area di parcheggio in uscita dal casello, costituiscono dei vincoli all'inserimento della rotatoria che dovrà quindi svilupparsi verso il quadrante est.

Le viabilità che confluiscono nella rotatoria sono: AP01, AP02, casello A10, Via Littardi, Via Caprile.



FIGURA 3-9 – ROTATORIA IMPERIA OVEST: VISTA DELLA ZONA DI SVINCOLO E PLANIMETRIA DI PROGETTO

3.2.3.4 *ROTATORIA CARAMAGNA*

La rotatoria Caramagna si colloca sulla Strada dei Terzieri e permette la connessione tra la variante di progetto e l'abitato di Imperia, nella zona in cui l'Autostrada A10 interseca l'omonimo corso d'acqua. La presenza del fiume, di edifici e di diversi accessi limita fortemente la posizione e la geometria dell'intersezione.

Le viabilità che confluiscono nella rotatoria sono: Via Marte, Via Terzieri, AP02 ed AP03.



FIGURA 3-10 – ROTATORIA CARAMAGNA.

3.2.3.5 *ROTATORIA ARTALLO*

La rotatoria Artallo è situata in corrispondenza dell'attuale rotatoria tra Via Artallo e Via Lorenzo Acquarone. Essa consente di collegare la variante di progetto con la zona del porto di Imperia. Le viabilità che confluiscono nella rotatoria sono: Via Artallo Ovest, Via Lorenzo Acquarone, AP03 ed AP04.

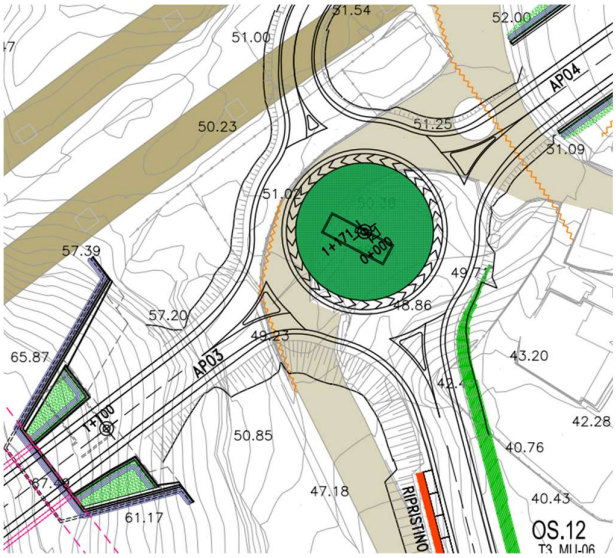


FIGURA 3-11 – ROTATORIA ARTALLO.

3.2.3.6 *ROTATORIA BAITE'*

La rotatoria Baitè è posta su Via Giovanni Strato, poco prima del campo da rugby comunale "Pino Valle". Come per la rotatoria di Artallo, anche essa consente di collegare la variante di progetto con la zona del porto di Imperia.

Le viabilità che confluiscono nella rotatoria sono: Via Giovanni Strato, AP04 ed AP05.

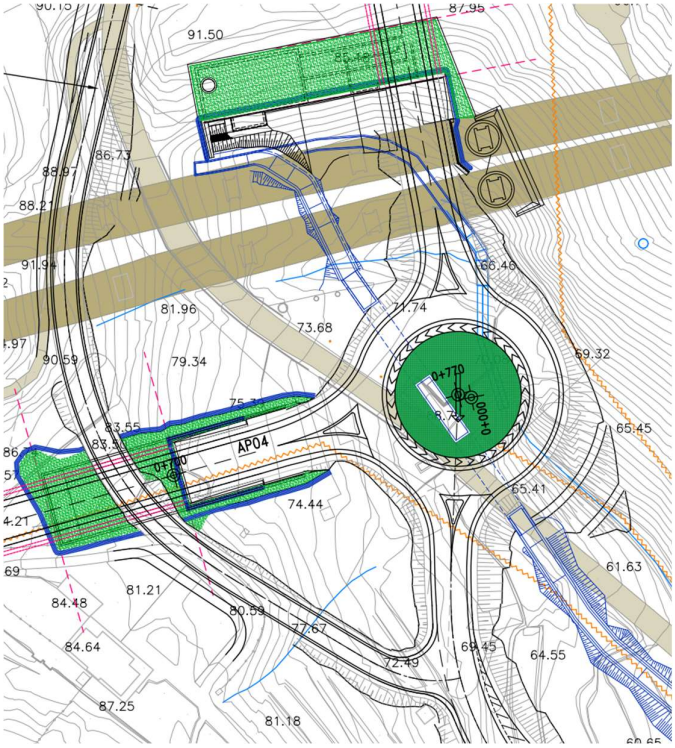


FIGURA 3-12 – ROTATORIA BAITÈ.

3.2.3.7 *ROTATORIE IMPERO e COL DI NAVA*

Le due rotatorie costituiscono, operando sinergicamente, un unico sistema di svincolo che consente le connessioni tra la SS.28, la nuova variante, via Pontevecchio verso il centro cittadino, e il casello autostradale "Imperia est". La configurazione permette inoltre il proseguimento dell'itinerario di variante verso la riviera di Levante.

La rotatoria Impero è situata al termine della variante di progetto, nella zona della cementeria ICEMS s.r.l., sulla sponda sinistra idraulica del fiume Impero.

Le viabilità che confluiscono nella rotatoria sono: Via Ponte Vecchio Sud, Via Ponte Vecchio Nord ed AP05.

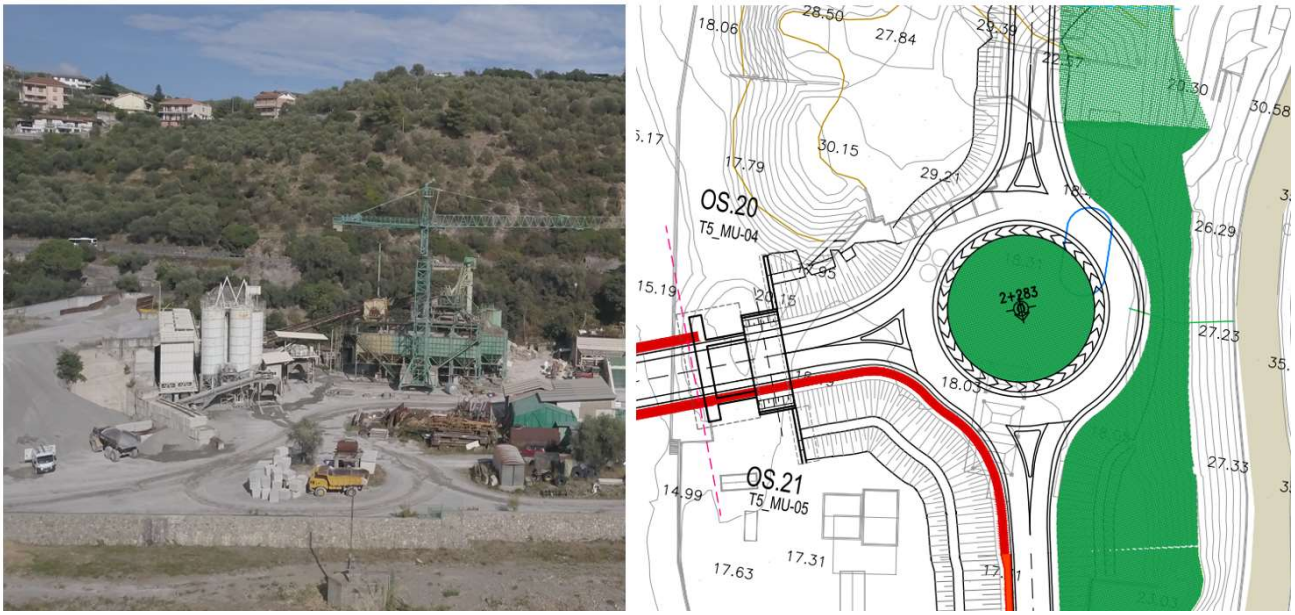


FIGURA 3-13 – ROTATORIA IMPERO: VISTA DELLA ZONA DI SVINCOLO E PLANIMETRIA DI PROGETTO

La rotatoria Col di Nava consente lo scambio dei flussi di traffico con la S.S.28 (Via Nazionale) ed è posta subito a nord della rotatoria Impero. A differenza delle altre rotatorie di progetto presenta una corona giratoria da 9 m in quanto le corsie del ramo in ingresso da nord sono due.

Le viabilità che confluiscono nella rotatoria sono: Via Ponte Vecchio Nord e S.S.28.



FIGURA 3-14 – ROTATORIA COL DI NAVA: VISTA DELLA ZONA DI SVINCOLO E PLANIMETRIA DI PROGETTO

3.3 OPERE D'ARTE IN SOTTERANEO : CRITERI PROGETTUALI GALLERIE DI LINEA

Le opere in sotterraneo, in questo 1° lotto, sono costituite da una serie di quattro gallerie naturali di sviluppo variabile tra i 500m e i 2000m circa, a singolo fornice e contenenti la piattaforma stradale.

Sulla base degli studi geologici-geomeccanici dei materiali interessati dalle opere, riportati nella Relazione geomeccanica di progetto, è possibile risalire alla natura delle formazioni attraversate costituite principalmente dai Flysch di Sanremo, nelle due facies principali individuate come facies arenacea (FS1) e facies marnosa (FS2), e da ulteriori formazioni argillose, tra cui spiccano le Argille di Ortovero, che caratterizzano la prima parte di tracciato.

In relazione alle loro caratteristiche geotecniche e alle problematiche derivanti dal loro attraversamento, vengono di seguito fornite le descrizioni delle opere in oggetto, le soluzioni progettuali e le modalità costruttive da adottare per la realizzazione delle gallerie e dei relativi imbocchi.

Nel complesso, lungo la variante in progetto, sono previste 4 gallerie di seguito riportate con individuazione del tratto di tracciato in cui ricadono e le loro lunghezze.

TRATTO da SV. Imperia Ovest a SV. Caramagna:		
Galleria Monte Calvario:	Lunghezza galleria in naturale:	385m
	Lunghezza totale galleria:	467m
TRATTO da SV. Caramagna a SV. Artallo:		
Galleria Costa Murata:	Lunghezza galleria in naturale:	355m
	Lunghezza totale galleria:	655m
TRATTO da SV. Artallo a SV. Baitè		
Galleria Meriello:	Lunghezza galleria in naturale:	510m
	Lunghezza totale galleria:	612.5m
TRATTO da SV. Baitè a SV. Impero		
Galleria Monte Bardellini:	Lunghezza galleria in naturale:	1895m
	Lunghezza totale galleria:	1934m

La carreggiata stradale di progetto, tipo C1 – extraurbana secondaria, con la sua sezione stradale da 10.50 determina l'adozione di una sezione utile corrente sopra piattaforma di circa 90m^2, rispetto alla quale la sagoma utile è mantenuta di altezza minima pari a 5m nelle corsie da 3.75m e pari a 4.8m minima nelle banchine laterali.

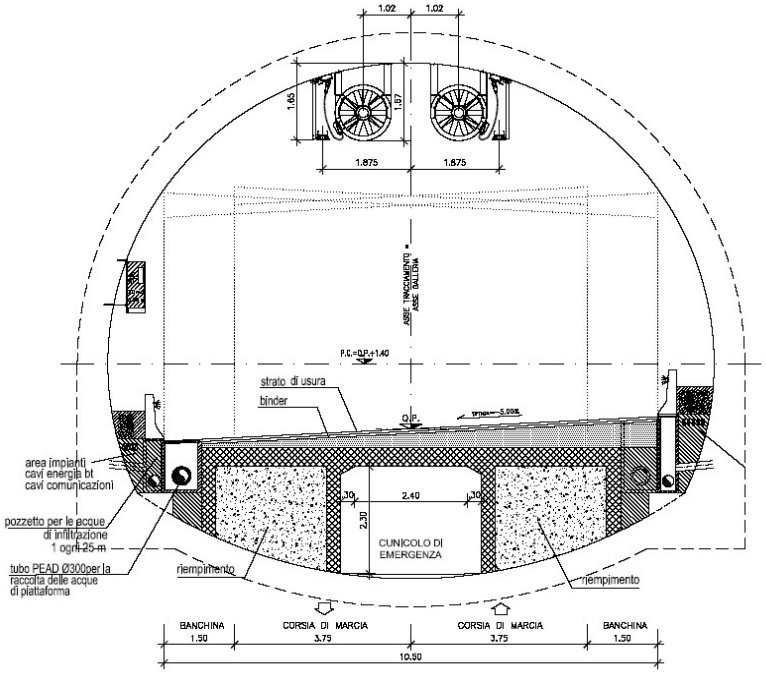


FIGURA 3-15 - SEZIONE GALLERIA CORRENTE

Lungo la galleria Monte Bardellini, le caratteristiche plano-altimetriche del tracciato hanno reso necessaria l'introduzione di un allargamento massimo di 1m della sagoma interna della galleria per il rispetto delle visuali libere.

Altimetricamente i tracciati in galleria presentano una pendenza longitudinale sempre inferiori al 3%.

In generale le problematiche inerenti la realizzazione delle gallerie in oggetto sono relative agli impatti degli scavi degli imbocchi nel contesto edificato del territorio attraversato. Ciò ha comportato la realizzazione di opere di sostegno di altezze significative, sia provvisorie che definitive, resasi necessarie non solo per limitare l'impatto sul territorio ma anche per le limitate lunghezze delle tratte d'uscita dalla galleria allo svincolo immediatamente antistante. Questa condizione, particolarmente impegnativa per lo sviluppo delle opere, ha influito in modo importante nella scelta delle sistemazioni definitive degli imbocchi delle gallerie in quanto, dovendo garantire la visuale libera lungo l'assetto stradale, ha indirizzato verso soluzioni con portali d'imbocco di lunghezza ridotta e prosecuzione con muri rivestiti in pietrame a sostegno delle pareti di scavo delle trincee antistanti.

3.4 LE OPERE D'ARTE MAGGIORI ALL'APERTO

3.4.1 PO.01 Allargamento ponte su Aurelia

L'opera in oggetto è costituita da una soletta a sbalzo con forma simil-triangolare in pianta incastrata in un solettone sorretto da 8 pali. L'opera è realizzata in affiancamento al lato di monte dell'impalcato esistente sul Torrente Prino e ne permette l'allargamento dell'impalcato in corrispondenza del tratto terminale in prossimità della spalla lato Genova. L'allargamento dell'impalcato esistente si rende necessario al fine di permettere la realizzazione della rotonda a tergo della spalla lato Genova prevista nell'ambito del progetto di realizzazione del 1° lotto funzionale della S.S. 1 "Aurelia" - Variante all'abitato di Imperia. Si riportano di seguito alcune immagini dell'opera.

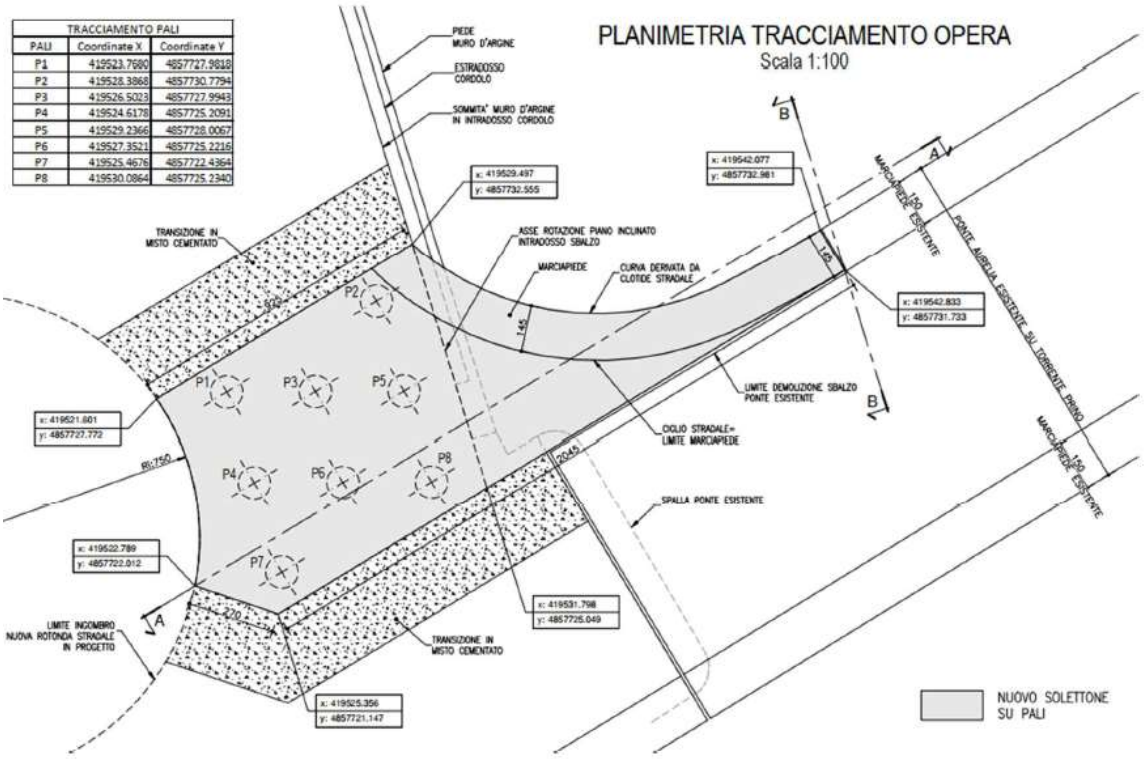


FIGURA 3-16 VISTA IN PIANTA OPERA IN PROGETTO

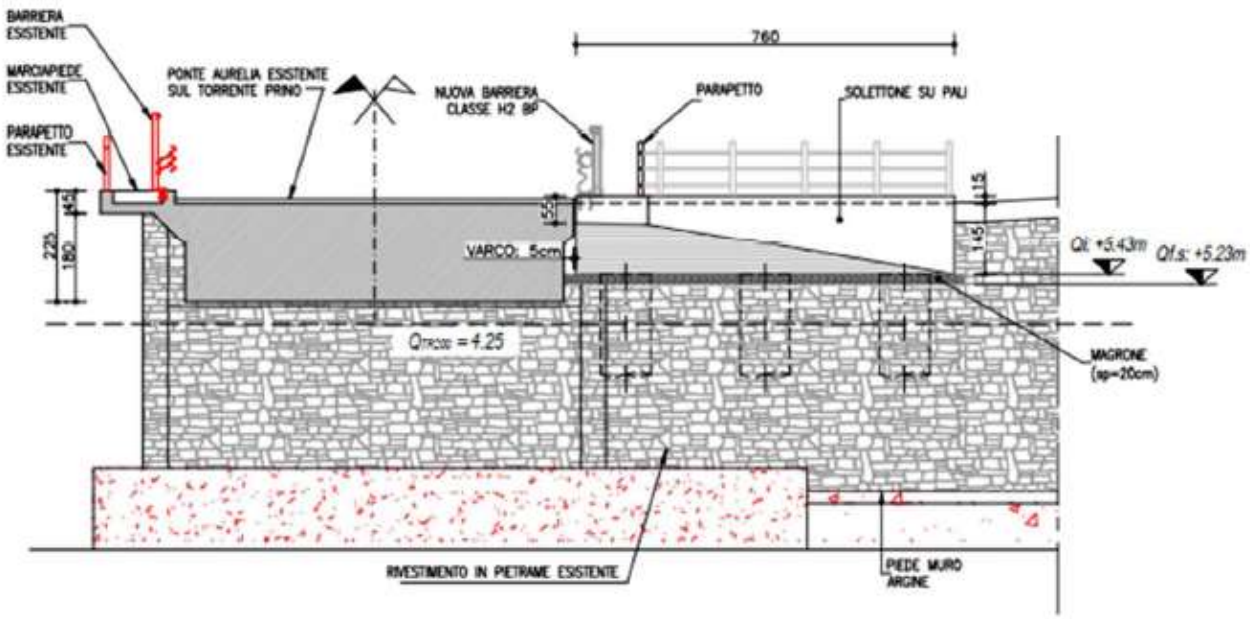


FIGURA 3-17 SEZIONE TRASVERSALE DELL'OPERA

3.4.2 PO.02 Ponte sul torrente Prino

Il ponte in oggetto, ubicato tra le progressive pk 0+030.75 e pk 0+100.75, prevede la realizzazione di un impalcato a doppio arco a via inferiore costituito da un sistema misto acciaio-calcestruzzo, con luce (misurata in asse appoggi) pari a 70 m e andamento planimetrico rettilineo.

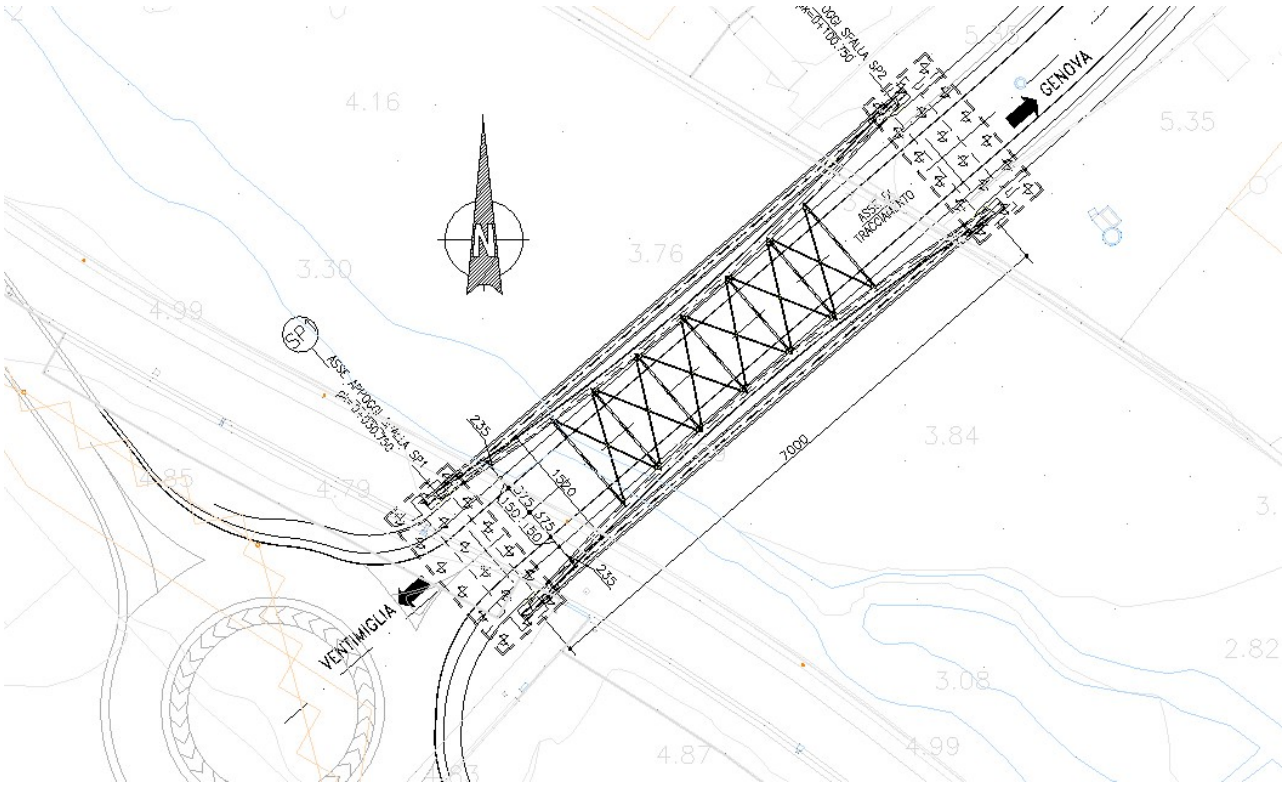


FIGURA 3-18 PLANIMETRIA PONTE PRINO

L'impalcato è costituito da due travi principali a doppio T di altezza costante pari a 1,30 m disposte ad un interasse di 16,86 m, collegate da traversi interni realizzati con profili a doppio T di altezza 1,30 m e posizionati ad interasse costante (5,50 m). Sono infine presenti travi secondarie centrali disposte ad interasse costante di 4,25 m realizzate con profili IPE600. La soletta superiore, realizzata su prédalles metalliche, ha uno spessore variabile tra di 25÷38 cm e una larghezza, comprensiva dei cordoli laterali di larghezza 2,35 m, pari a 15,20 m.

Le travi principali hanno una sezione a doppio T di altezza pari a 1300 mm costante lungo tutto lo sviluppo e con flange di dimensioni pari a 1200×50 mm in corrispondenza degli appoggi e di dimensioni pari a 1000×50 mm costante in campata. Gli archi metallici sono collegati tra di loro per mezzo di controventature per contrastare lo sbandamento degli stessi fuori dal piano e presentano sezioni a cassone irrigidito e sono incastrati all'impalcato in corrispondenza delle spalle. La soletta superiore è realizzata su prédalles metalliche, ha spessore variabile tra 0,25 m in corrispondenza del cordolo e 0,38 m in asse impalcato, ed una larghezza, comprensiva dei cordoli laterali di larghezza 2,35 m, pari a 15,20 m, e poggia sui traversi.

Si riportano di seguito alcune immagini del viadotto in progetto.

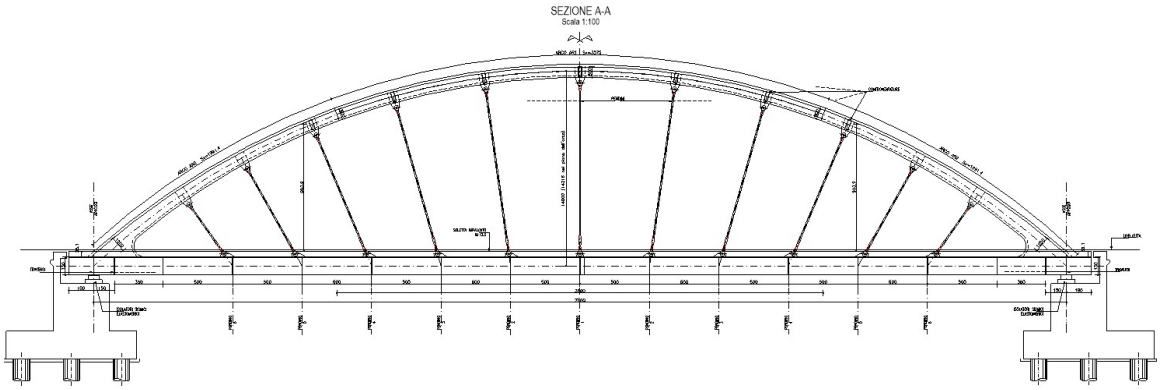


FIGURA 3-19 PROFILO LONGITUDINALE PONTE PRINO

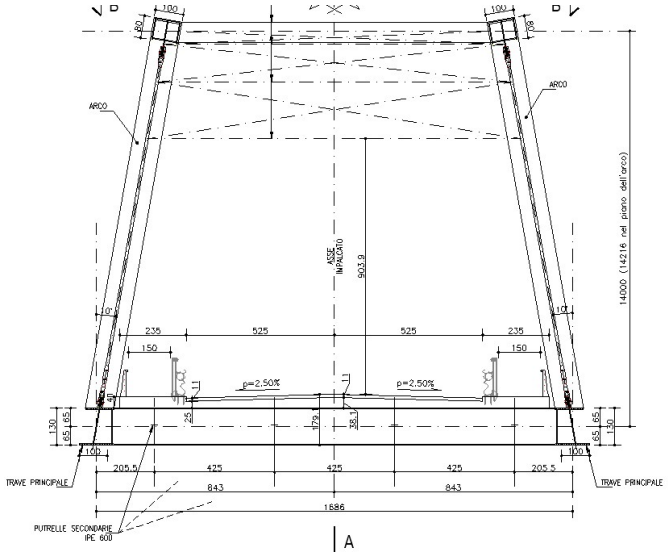


FIGURA 3-20 SEZIONE TRASVERSALE DI MEZZERIA PONTE PRINO

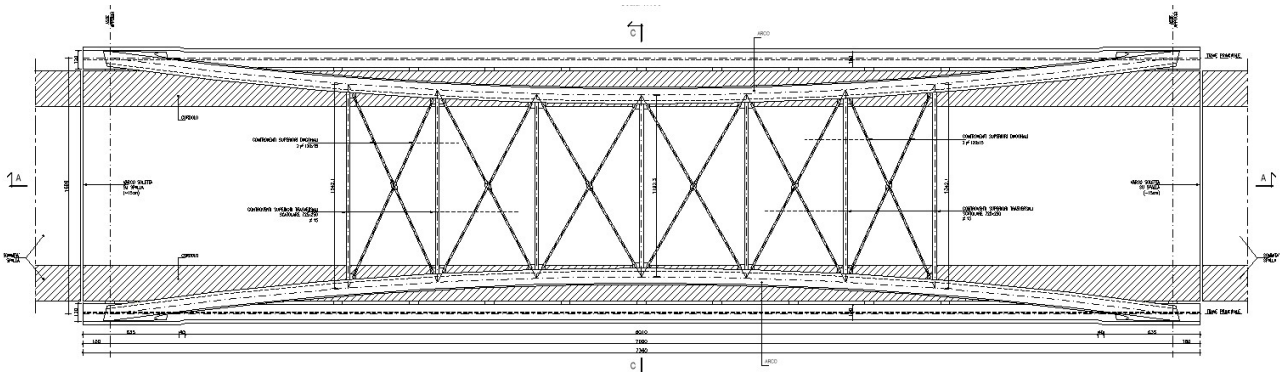


FIGURA 3-21 PIANTA PIANO VIARIO PONTE PRINO

3.4.3 PO.03 Ponte sul torrente Caramagna

Il viadotto in esame, ubicato fra le progressive pk 0+025.58 e 0+315.58, presenta un impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo con schema statico di trave continua su 4 campate di estensione pari a 60 m, 85 m, 85 m e 60 m per una lunghezza complessiva di 290 m (in asse appoggi). Gli impalcati sono costruiti in continuità sulle pile e caratterizzati da una soletta gettata in opera. Le pile sono realizzate in cemento armato ordinario.

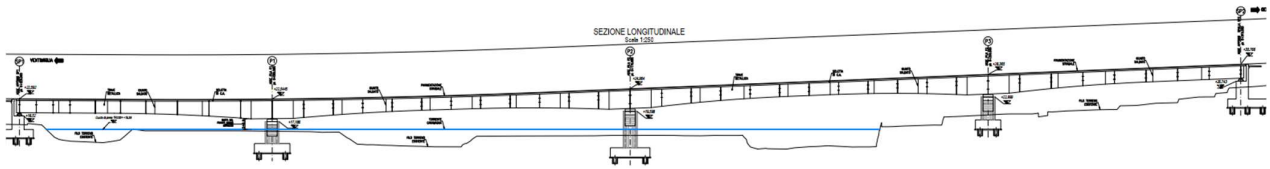


FIGURA 3-22 – PROSPETTO LONGITUDINALE DEL VIADOTTO

Planimetricamente l'impalcato prevede un andamento in curva a raggio costante (R=1590 m) per una lunghezza pari a 280.4 m, ovvero la quasi totalità dello sviluppo del viadotto, a cui segue un ultimo tratto di estensione L=9.6 m a raggio variabile (clotoide). Nel tratto in curva la pendenza trasversale dell'impalcato è pari al 3.06%; dal punto di vista altimetrico il viadotto presenta una pendenza costante del 4% fra la pila P1 e la spalla SP2 mentre il tratto compreso fra la spalla SP1 e la pila P1 costituisce un raccordo altimetrico.

Nel tratto iniziale dell'impalcato, a partire dalla spalla SP1 e per un'estensione di circa 10 m verso la pila P1, la soletta presenta un allargamento in larghezza verso l'interno curva al fine di permettere la realizzazione della rotonda a tergo della spalla SP1 prevista nel progetto stradale.

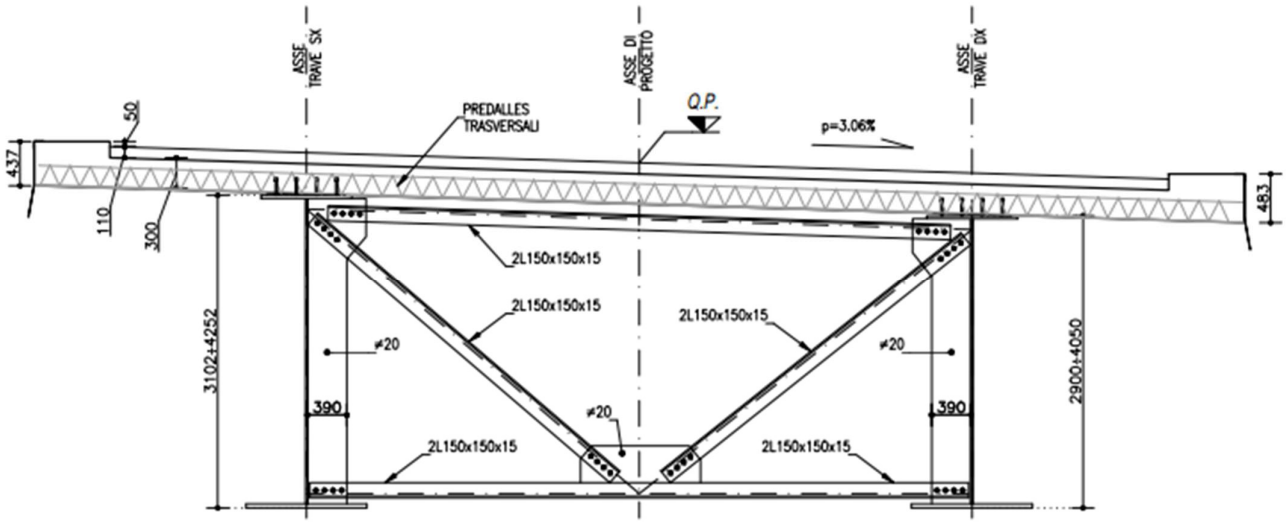


FIGURA 3-23 – SEZIONE TRASVERSALE DELL'IMPALCATO CAMPATA CORRENTE

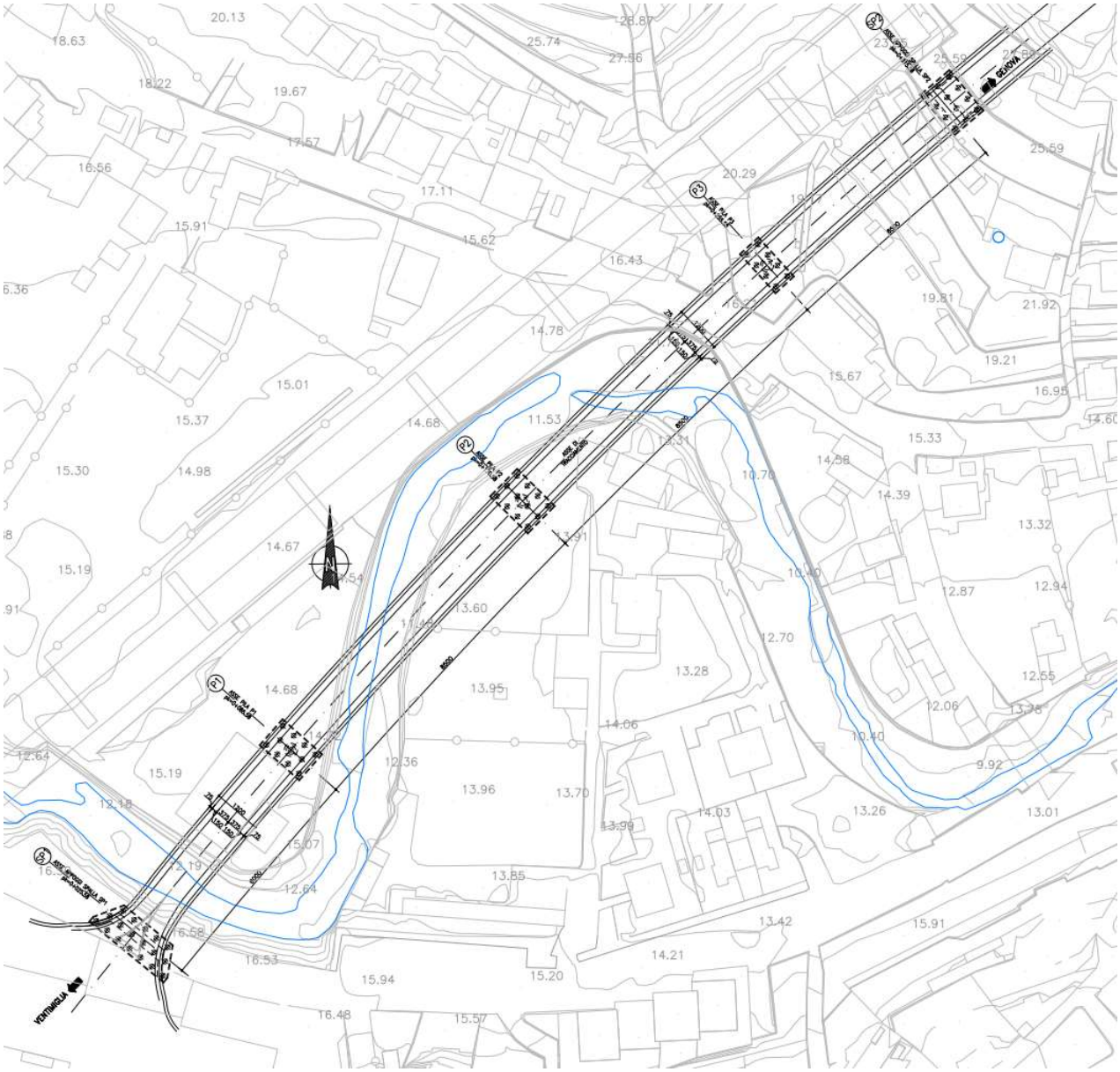


FIGURA 3-24 VISTA IN PIANTA DELL'OPERA

3.4.4 PO.04 Ponte sul torrente Impero

Il ponte in oggetto, ubicato tra le progressive pk 2+117.50 e pk 2+217.50, prevede la realizzazione di un impalcato a doppio arco a via inferiore costituito da un sistema misto acciaio-calcestruzzo, con luce (misurata in asse appoggi) pari a 100 m e andamento planimetrico rettilineo.

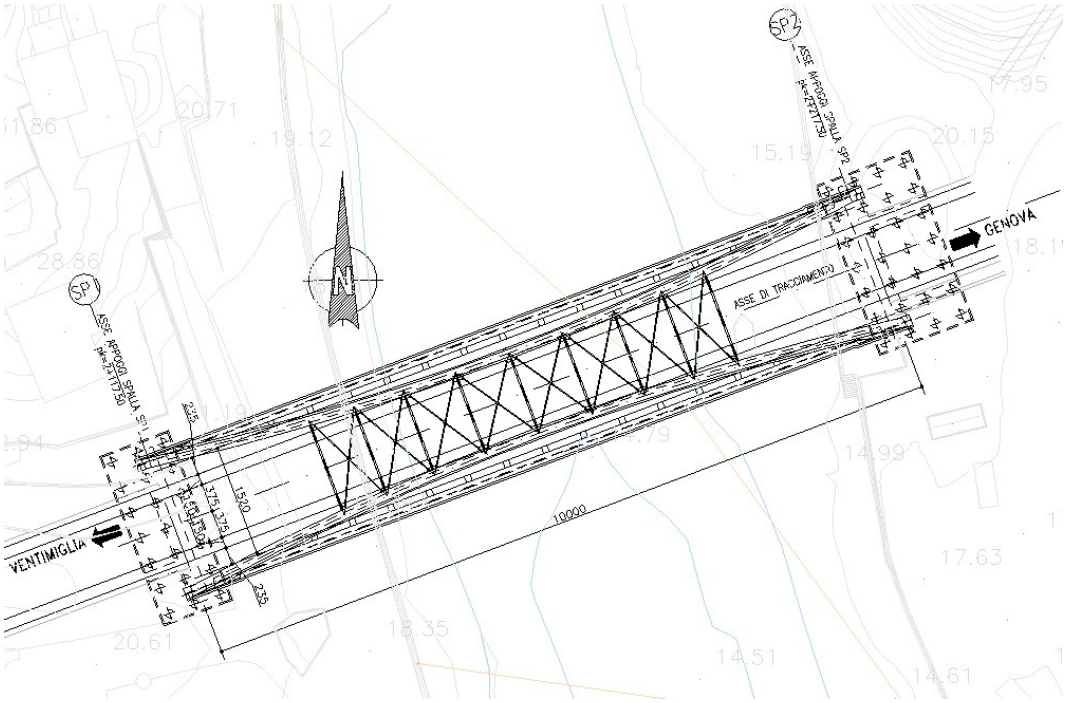


FIGURA 3-25 PLANIMETRIA DI PROGETTO PONTE IMPERO

L'impalcato è costituito da due travi principali a doppio T di altezza costante pari a 1,50 m disposte ad un interasse di 18,45 m, collegate da traversi interni realizzati con profili a doppio T di altezza 1,50 m e posizionati ad interasse costante (5.50 m). Sono infine presenti travi secondarie centrali disposte ad interasse costante di 4,25 m realizzate con profili IPE600. La soletta superiore, realizzata su prédalles metalliche, ha uno spessore variabile tra di 25÷38 cm e una larghezza, comprensiva dei cordoli laterali di larghezza 2,35 m, pari a 15,20 m.

Le travi principali hanno una sezione a doppio T di altezza pari a 1500 mm costante lungo tutto lo sviluppo e con flange di dimensioni pari a 1500×50 mm in corrispondenza degli appoggi e di dimensioni pari a 1200×50 mm costante in campata. Gli archi metallici sono collegati tra di loro per mezzo di controventature per contrastare lo sbandamento degli stessi fuori dal piano, e presentano sezioni a cassone irrigidito e sono incastrati all'impalcato in corrispondenza delle spalle. La soletta superiore è realizzata su prédalles metalliche, ha uno spessore variabile tra 0,25 m in corrispondenza del cordolo e 0,38 m in asse impalcato e poggia sui traversi.

Si riportano di seguito alcune immagini del viadotto in progetto.

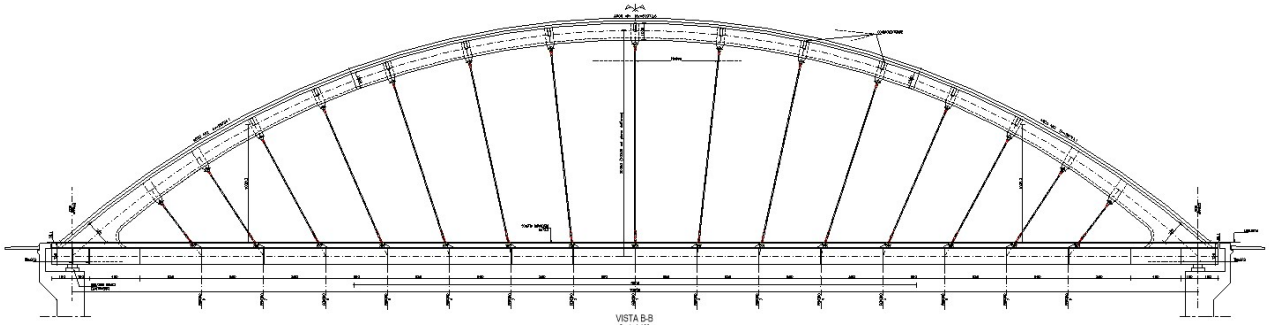


FIGURA 3-26 SEZIONE TRASVERSALE DI MEZZERIA PONTE IMPERO

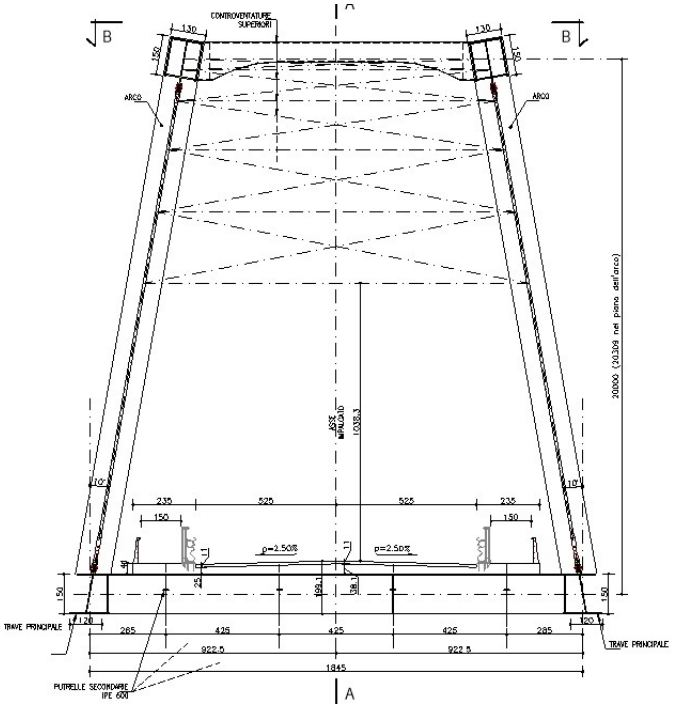


FIGURA 3-27 SEZIONE TRASVERSALE DI MEZZERIA PONTE IMPERO

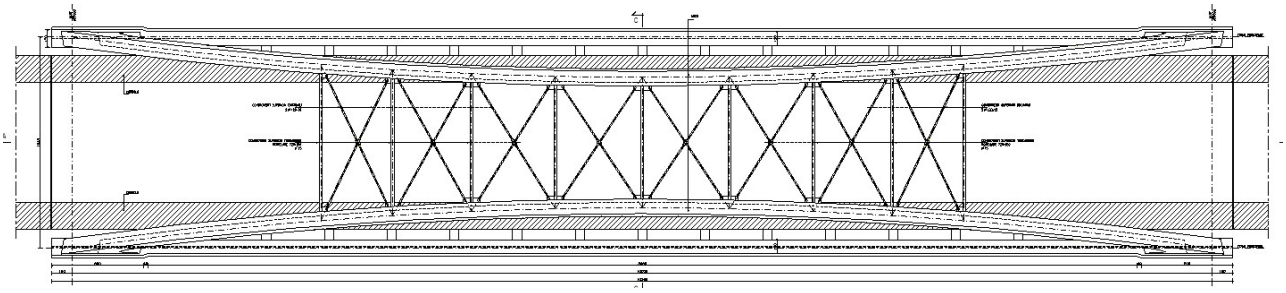


FIGURA 3-28 PIANTA PIANO VIARIO PONTE IMPERO

3.5 OPERE D'ARTE MINORI

3.5.1 Muri di sostegno

Fra le opere d'arte minori in progetto sono presenti diversi muri in calcestruzzo armato in opera.

Le tipologie dei muri sono :

- Muri di sostegno, atti al sostegno del rilevato stradale.
- Muri di controripa, atti al contenimento del terreno nei tratti in scavo.
- paratie con pali trivellati di grande diametro, atti al contenimento del terreno nei tratti in scavo, ove non è possibile scavare per la presenza di strutture esistenti.
- paratie berlinesi con micropali e tiranti, atti al contenimento del terreno nei tratti in scavo, ove non è possibile scavare per la presenza di strutture esistenti ed ove i terreni non consentono la realizzazione di pali di grande diametro.

Le altezze fuori terra di tali opere di contenimento sono variabili da un minimo di 1.50 m ad un massimo di circa 9.00 m.

In funzione dell'altezza del muro l'elevazione presenta diversi spessori, secondo lo schema tipologico presentato nelle figure seguenti:

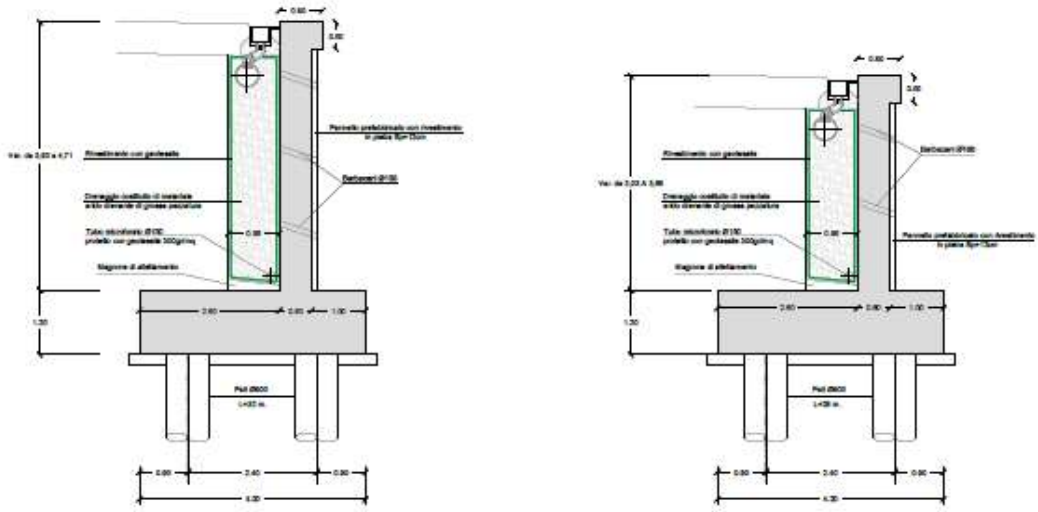


FIGURA 3-29 - MURO TIPO AI, BI E CI DI H DA 3 A 5 M.

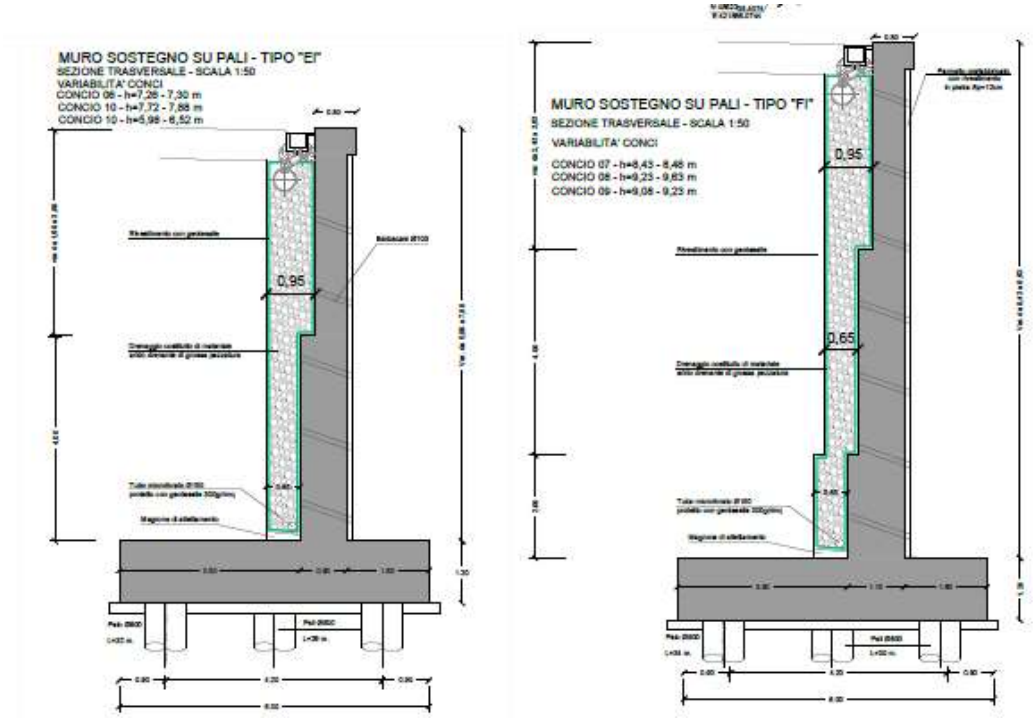


FIGURA 3-30 - MURO TIPO EI E FI DI H DA 7.00 A 8.00 M SU 2 E 3 FILE DI PALI

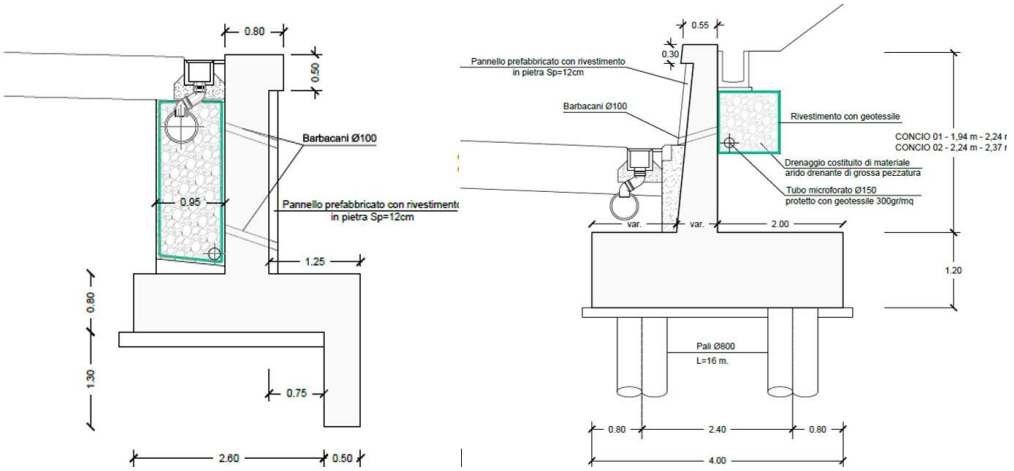


FIGURA 3-31 - MURO TIPO A DI H 2.00 M A FONDAZIONE DIRETTA CON DENTE E MURO DI CONTRORIPA TIPO GI

Di seguito la tabella riepilogativa dei muri previsti in progetto

	MURI									
WBS	Codice	TIPOLOGIA	note	scavo provvisionale	elemento testa muro	sviluppo (m)	altezza	fondazione	tratti a fond diretta	posizione
	TRATTO 1									
OS,01	T1-MU.01a	berlinese				65,6	1,50 - 3,00	micropali		rotatoria aurelia
OS,01	T1-MU.01b	berlinese				36,4	1,50 - 3,00	micropali		rotatoria aurelia
OS,01	T1-MU.01c	sostegno		PALANCOLA	barr	28,5	3,00 - 4,11	indiretta fi800		rotatoria aurelia
OS,01	T1-MU.01d	paratia controripa				16	2,00 - 3,00	pali 800		rotatoria aurelia
OS,02	T1-MU.02	sostegno			barr	79,7	2,00 - 4,70	indiretta fi800	H 1,00-1,65 con fond dir.	
OS,06	T1-MU.03	controripa	marciapiede al piede	PALANCOLA		46,5	2,00 - 2,40	indiretta fi800		
OS,03	T1-MU.04	sostegno con marciapiede	posto a 2,05 dal ciglio		ringhiera	64,4	2,00 - 5,50	indiretta fi800	H 1,00-1,50 con fond dir.	attacco spalla A prinosx
OS,04	T1-MU.05	sostegno con marciapiede	posto a 2,05 dal ciglio	PALANCOLA	BA.04/ringh	106,7	2,20 - 5,50	indiretta fi800	H 1,00-1,50 con fond dir.	attacco spalla B prinosx
OS,05	T1-MU.06	sostegno con marciapiede	posto a 2,05 dal ciglio		BA.03/ringh	76,5	2,00 - 5,00	indiretta fi800	tratto H 1,50 con fond dir.	attacco spalla B prinodx
	TRATTO 2									
OS,07	T2-MU.01	sostegno	posto a filo ciglio		barr	112,2	2,00 - 6,00	indiretta fi800		attacco spalla A caramagnasx
OS,08	T2-MU.02a	sostegno	posto a filo ciglio		barr	70	2,00 - 6,30	indiretta fi800		attacco spalla A caramagnadx
OS,08	T2-MU.02b	sostegno	posto a filo ciglio		barr	36		diretta con dente	H 0,50-2,00 con fond dir.	
	TRATTO 3									
OS,09	T3-MU.01	sostegno	posto a 2,05 dal ciglio		ringhiera	22,6	5,00 - 6,00	indiretta fi800	tratto H 2,00 con fond dir.	attacco spalla B caramagnasx
OS,10	T3-MU.02	sostegno	posto a filo ciglio		B.A.I.05	22,9	4,00 - 5,50	indiretta fi800		attacco spalla B caramagnadx
OS,11	T3-MU.05	sostegno		PALANCOLA	barr	82,5	3,00 - 6,00	indiretta fi800		rotatoria artallo
OS,12	T3-MU.06	terra rinforzata		PALANCOLA	barr	148,3	3,00 - 6,00	diretta		rotatoria artallo
OS,13	T3-MU.07	sostegno			barr	23,3		diretta con dente	H 1,00-2,00 con fond dir.	rotatoria artallo
	TRATTO 4									
OS,14	T4-MU.01	controripa con berlinese				35	2,00- 4,50	micropali		
OS,15	T4-MU.02	controripa con berlinese				64,5	2,50- 4,00	micropali		
OS,16	T4-MU.03	sostegno con sbalzo		PALANCOLA	barr	57,9	2,00- 4,50	indiretta fi800		
	TRATTO 5									
OS,17	T5-MU.01	sostegno	posto a 1,35 dal ciglio per sbalzo di testa per canalina porta cavi	PALANCOLA	BA.08	75,6	3,50-5,00	indiretta fi800		attacco spalla A IMPERO
OS,18	T5-MU.02	sostegno	posto a filo ciglio	PALANCOLA	barr	78,6	2,70- 6,00	indiretta fi800		attacco spalla A IMPERO
OS,19	T5-MU.03	paratia controripa				32,7	3,00- 4,50	pali 800		
OS,20	T5-MU.04	sostegno			niente	11,4	3,00- 6,50	indiretta fi800		andatore dello scatolare
OS,21	T5-MU.05	sostegno			niente	11,4	3,00- 6,50	indiretta fi800		andatore dello scatolare
OS,22	T5-MU.06	controripa con berlinese				97	2,50- 7,50	micropali		
OS,23	T5-MU.07	sostegno		PALANCOLA	ringhiera	167,3	3,00- 9,00	indiretta fi800		rotatoria
OS,24	T5-MU.08	muro controripa				28,8	2,90 - 3,10	indiretta fi800		
OS,25	T5-MU.09	terra rinforzata				60	2,50 - 4,50	diretta		rotatoria
OS,26	T5-MU.10	paratia controripa		PALANCOLA		19,2	7,5	pali 800		rio campirossi

I muri di sostegno del rilevato stradale, identificati nella soprastante tabella, sono previsti con il paramento esterno verticale rivestito in pietra.

In testa è presente un cordolo di larghezza 80x50 cm. per l'aggancio dell'elemento di testa muro, che, a seconda della posizione dello stesso è previsto di diversa tipologia, quale:

- barriera stradale su opera d'arte
- barriera fonoassorbente
- barriera integrata
- ringhiera parapetto

3.5.2 Paratie di pali di grande diametro e berlinesi

In prossimità di aree dove sono presenti strutture esistenti da proteggere, vengono previste paratie di pali in modo da evitare lo scavo provvisorio a monte (che invece risulta necessario per realizzare i muri in c.a.).

In tale situazione, si prevedono paratie di pali di grande diametro Φ800 ad interasse 0.90 .

Ove i terreni non consentono la realizzazione del palo di grande diametro sono prevista paratie berlinesi con micropali del 220 mm con più ordini di tiranti. Anche le paratie presentano il rivestimento esterno in pietra.

Le immagini seguenti mostrano le sezioni tipologiche delle paratie.

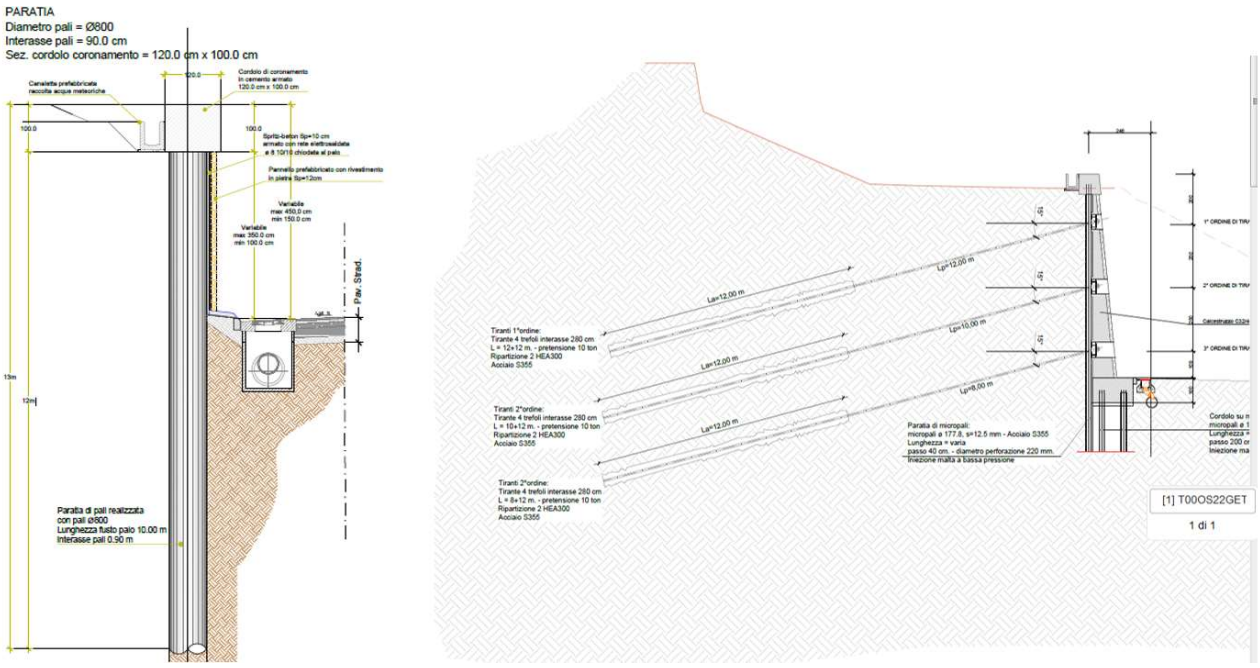


FIGURA 3-32 - PARATIA CON PALI DI GRANDE DIAMETRO E CON MICROPALI

3.5.2.1 Sistemazione alveo Rio Baitè

L'intervento di progetto in corrispondenza del Rio Baitè consiste nella realizzazione di una rotatoria appena a valle del viadotto dell'autostrada per garantire la connessione alle viabilità esistenti.

Per superare l'interferenza e ridurre il numero di tratto tombati si è deciso di deviare il canale dal suo sedime esistente. Il nuovo percorso del corso d'acqua avrà uno sviluppo di circa 250 m e la sezione sarà quella di uno scatolare ad U delle dimensioni interne di 3.50x3.50 m (bxh). I tratti tombati saranno due in corrispondenza delle opere di progetto, la rotatoria e Via G. Strato. La sezione del tratto tombato sarà 3.50x4.10 m (bxh).

Date le notevoli pendenze in gioco, nella riprofilatura del canale si è scelto di avere un profilo a salti e una pendenza media del 2% lungo tutto il tratto di riprofilatura.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici T00ID01IDRPP01A, T00ID01IDRDI04A e T00ID01IDRDI05A.

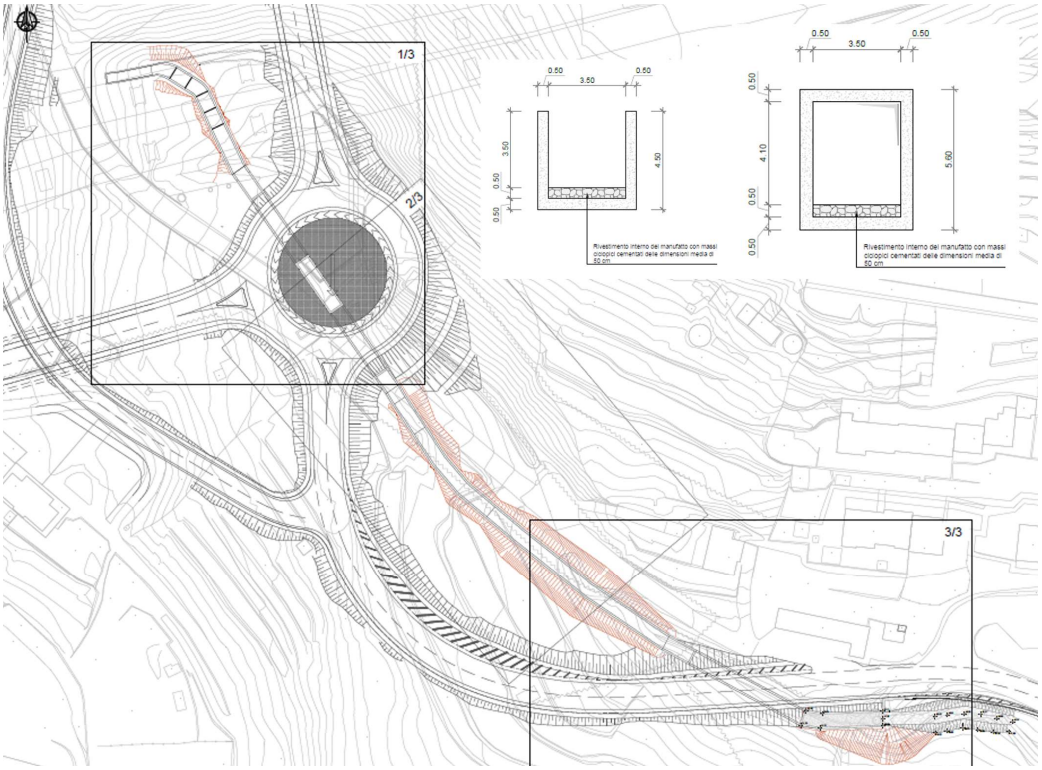


FIGURA 3-33 – STRALCIO PLANIMETRICO DELL'INTERVENTO DI RIPROFILATURA DEL RIO BAITÈ

3.5.2.2 Deviazione e tombinatura del Rio Campi Rossi

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un rilevato tra muri e successivamente un viadotto sul Torrente Impero. Il rilevato va a coprire una porzione del Rio Campi Rossi e l'imbocco dello scatolare sotto la Via privata Villaggio Verde.

Per la risoluzione dell'interferenza si è scelto di deviare il Rio Campi Rossi a monte del rilevato stradale. In particolare, si è scelto di realizzare uno scatolare di dimensioni adeguate da predisporre sotto la viabilità privata e ripristinare lo scarico del Rio nel Torrente Impero a monte dello scarico attuale.

Lo scatolare sotto la viabilità privata ha dimensioni interne 3.00x4.00 m (bxh). Per garantire l'officiosità idraulica del manufatto sotto la Via Argine Destro sono stati scelti due scatolari da affiancare delle dimensioni interne di 4.50x2.00 m (bxh). Queste dimensioni sono state scelte per superare l'interferenza

con i sottoservizi presenti sotto la viabilità e per garantire uno scarico disconnesso idraulicamente dal fondo del Torrente Impero. Di seguito si riporta l'immagine dell'intervento di progetto.

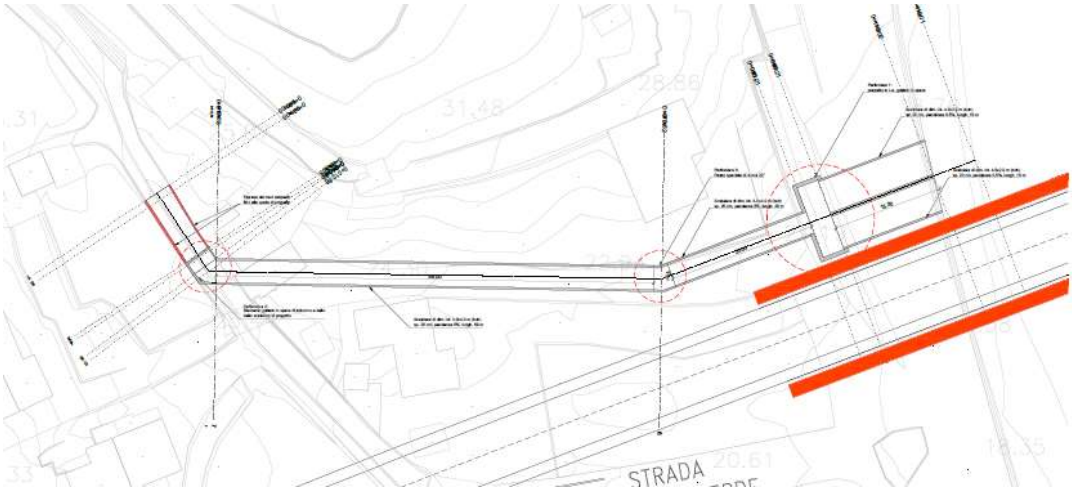


FIGURA 3-34 – STRALCIO PLANIMETRICO INTERVENTO DI PROGETTO DELLA DEVIAZIONE DEL RIO CAMPI ROSSI

3.5.2.3 Deviazione alveo fosso in corrispondenza dell'imbocco della galleria Monte Calvario

Allo stato attuale il fosso, oltre a convogliare a recapito le acque del bacino ad esso sotteso raccoglie le acque di piattaforma della rampa di accesso allo svincolo dell'autostrada e dell'area interclusa da essa generata. L'intervento in progetto prevede la deviazione del fosso rispetto al suo sedime esistente. La sezione del canale sarà quella di una sezione aperta ad U delle dimensioni 2.00x1.50 m (bxh). In corrispondenza degli attraversamenti stradali saranno previsti degli scatolari di dimensione 2.00x2.50 m (bxh). Date le elevate pendenze in gioco si è deciso di riprofilare il canale altimetricamente secondo un profilo a salta con pendenza costante dell'1%.

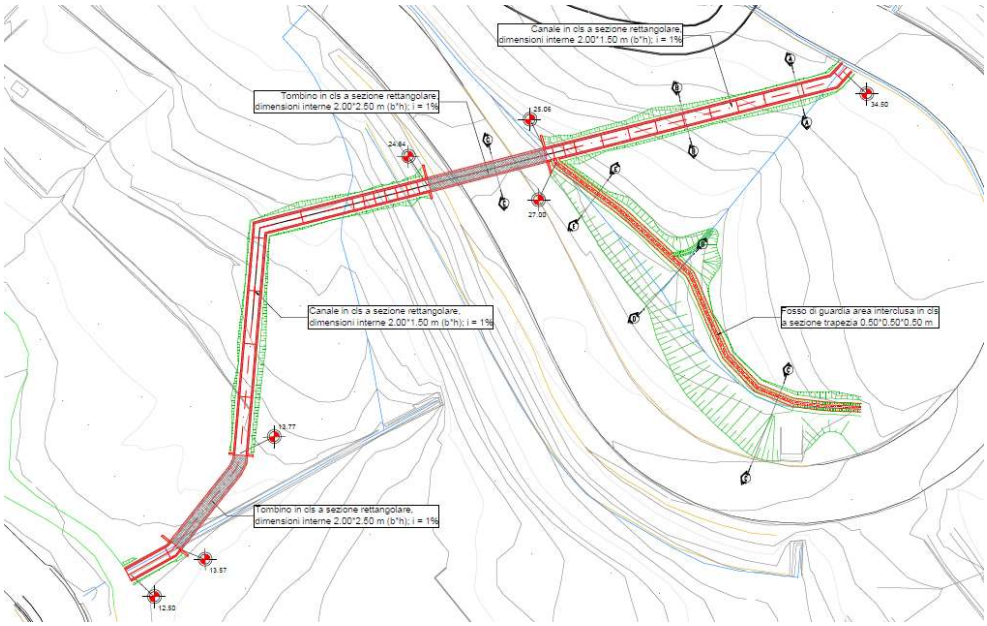


FIGURA 3-35 – STRALCIO PLANIMETRICO DELL'INTERVENTO DI PROGETTO

3.6 LA CANTIERIZZAZIONE

3.6.1 Il piano di cantierizzazione

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- lontananza da zone residenziali significative e da ricettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.);
- adiacenza alle opere da realizzare;
- morfologia;
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- vicinanza ai siti di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo;

Nel caso in esame il territorio attraversato dall'asse di progetto risulta piuttosto acclive e densamente popolato. Poche le aree a disposizione rispondenti alle esigenze sopra elencate.

Nonostante le difficoltà sono state individuate comunque aree sufficienti ad accogliere la logistica di cantiere, tutte accessibili dalla viabilità esistente limitrofe alle opere interessate.

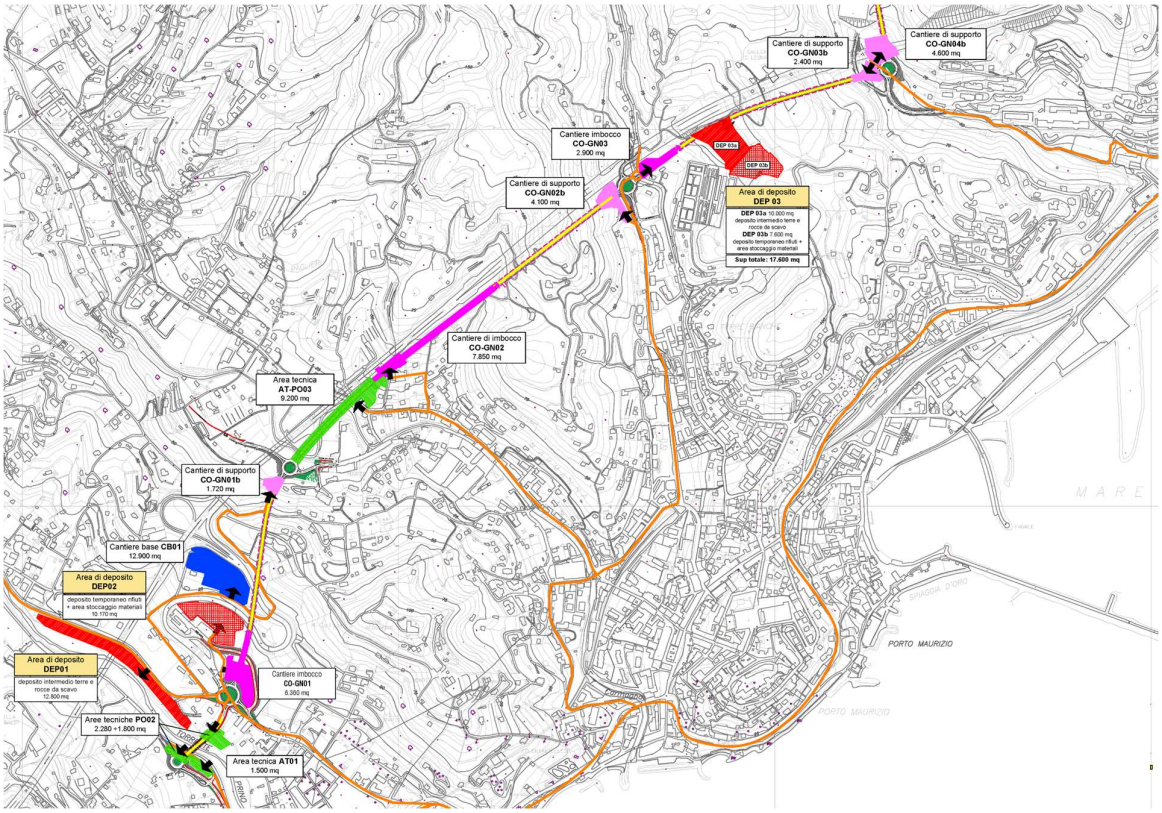


FIGURA 3-36 - LOGISTICA DI CANTIERE - STRALCIO PLANIMETRICO 1

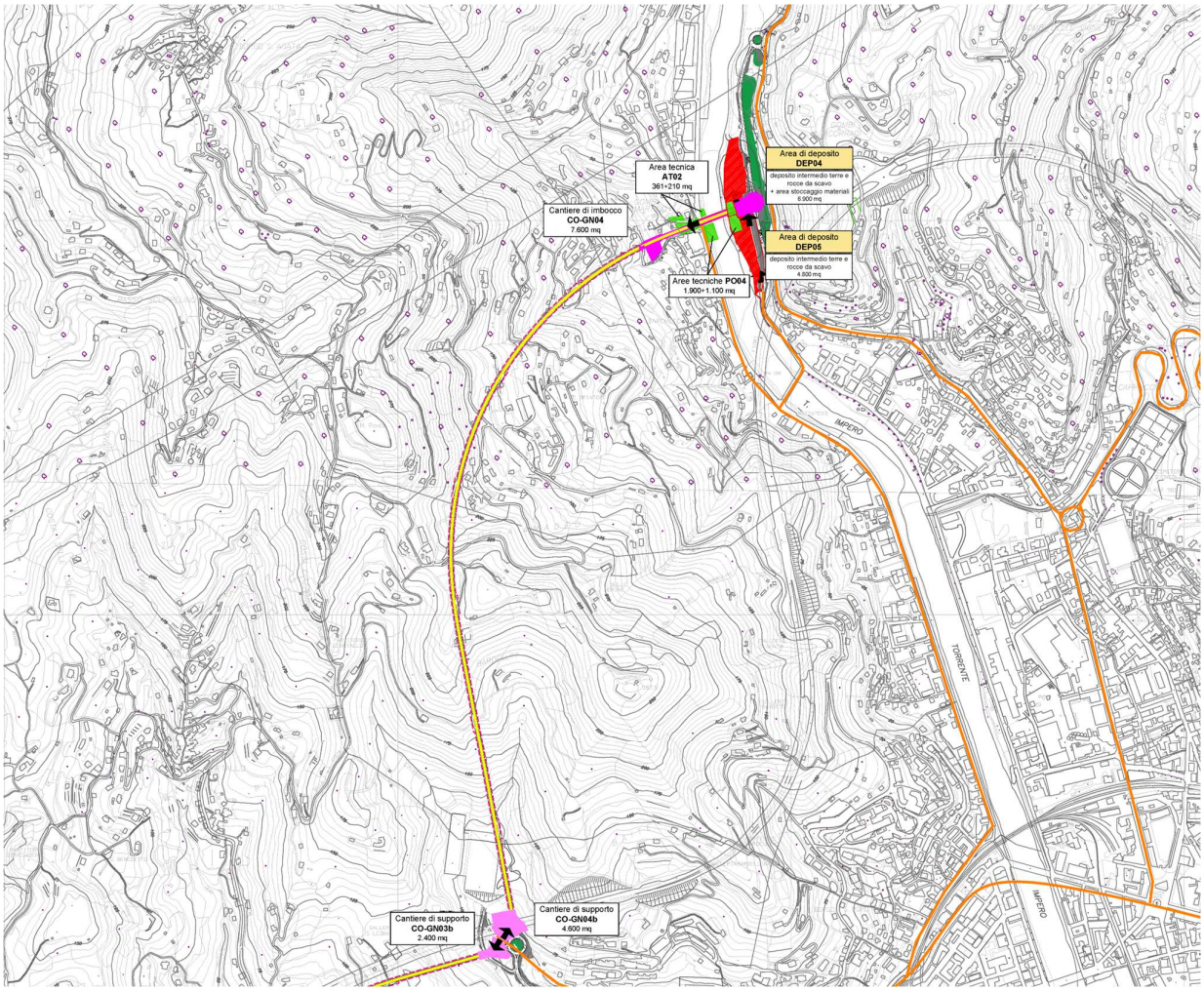


FIGURA 3-37 - LOGISTICA DI CANTIERE - STRALCIO PLANIMETRICO 2

Al termine dei lavori si prevede la dismissione di tutti i siti di cantiere e delle strutture, che verranno demolite e/o smontate e la conseguente sistemazione e ripristino allo stato ante operam delle aree o delle mitigazioni previste dal progetto.

Le aree di cantiere individuate per lo sviluppo delle attività si distinguono in:

- 1 cantiere base CB01
- 4 cantieri di imbocco (CO-GNx)
- 4 cantieri di supporto (CO-GNxb)
- 5 aree tecniche (AT-xx)
- 5 aree di deposito temporaneo per le terre e materiali da costruzione (DEPn)

I dati principali delle singole aree sono sintetizzati nelle tabelle seguenti:

CANTIERE	SUPERFICIE (mq)	ATTIVITA'	APPRESTAMENTI
Cantiere Base CB01	12.900	• Logistica operativa	• Baraccamenti

Cantiere di imbocco CO-GN01 Monte Calvario	6.360	• Allestimenti logistici • Stoccaggio materiali vari • Deposito attrezzature • Stoccaggio lavorazioni ferro • Magazzino • Deposito temporaneo materiali di smarino • Deposito centine • Deposito materiale di finitura • Deposito materiali cementizi	• Escavatori • Autocarri • Autogrù • Sega circolare • Piegaferri • Betoniere • Asfaltatrice • Trapani • Macchine per pali • trivelle
Cantiere di imbocco CO-GN02 Costamurata	7.850		
Cantiere di imbocco CO-GN03 Meriello	2.900		
Cantiere di imbocco CO-GN04 Monte Bardelli	7.600		

Area tecnica AT01	1.500	• Allestimenti logistici • Deposito materiali • Taglio ferri • Preparazione casseforme • Getti in cls • Varo e posa in opera impalcati • Allestimenti logistici • Deposito materiali • Taglio ferri • Preparazione casseforme • Getti in cls	• Escavatori • Autocarri • Autogrù • Sega circolare • Piegaferri • Betoniere • Asfaltatrice • Trapani • Macchine per pali trivelle
Aree tecniche AT-PO02 Ponte Prino	2.280 1.800		
Area tecnica AT-PO03 Viadotto Caramagna	10.880		
Aree tecniche AT-02 Sistemazione Rio Campirossi	361 210		
Aree tecniche AT-PO04 Ponte Torrente Impero	1.900 1.100 1.400		
Cantiere di supporto CO-GN01b	1.720		
Cantiere di supporto CO-GN02b	4.100		
Cantiere di supporto CO-GN03b	2.400		
Cantiere di supporto CO-GN04b	4.600		

Deposito Temporaneo DEP01	12.800	Deposito intermedio terre e rocce da scavo	• Escavatori • Autocarri • Autogrù • Compattatore
Deposito Temporaneo DEP02	10.170	Deposito temporaneo di rifiuti e area di stoccaggio materiali	
Deposito Temporaneo DEP03	17.600	**DEP 03a:** Deposito intermedio terre e rocce da scavo 10.000 mq **DEP 03b:** Deposito temporaneo di rifiuti e area di stoccaggio materiali 7.600 mq	
Deposito Temporaneo DEP04	6.900	Deposito intermedio terre e rocce da scavo e stoccaggio materiali	
Deposito Temporaneo DEP05	4.800	Deposito intermedio terre e rocce da scavo	

Il Cantiere Base CB01 è situato in prossimità dello svincolo Imperia Ovest, con accesso da via Delle Viole.

Nell'ambito di tale cantiere è prevista la localizzazione degli allestimenti logistici destinati ai servizi per il personale addetto all'esecuzione dei lavori (dormitori, mensa, primo soccorso, servizi igienici, ecc)



FIGURA 3-38 - CAMPO BASE - LAYOUT SU FOTO AEREA

3.6.2 Gestione delle terre e rocce da scavo

3.6.2.1 Scavi e Fabbisogni

Il volume complessivo dei materiali di scavo, inserito nel bilancio terre al fine di verificarne le possibilità di riutilizzo, risulta pari a **944.664 mc** (banco).

I volumi di scavo in oggetto sono costituiti dai materiali provenienti dalle seguenti lavorazioni:

- scavi di sbancamento (art. A.01.001, A.01.002, A.01.003.b, A.01.003.c)
- scavi di scotico in trincea (art. A.01.001 p.p.)
- scavi di bonifica per la preparazione dei piani di posa dei rilevati (art. A.01.001 p.p.)
- scavi di scotico per la preparazione dei piani di posa dei rilevati (art. A.02.001.b)
- scavi di gradonatura (art. A.02.001.e)
- scavi di fondazione (artt. B.01.001.a, A.03.004.a p.p.)
- scavi in sotterraneo (artt. C.01.001.a, C.01.001.b, C.01.002.b)
- scavi/perforazioni per la realizzazione di pali, micropali e scavi per posa tubazioni (artt. vari)

I volumi che costituiscono i fabbisogni sono i seguenti:

- 284.319 mc di materiale da rilevato, di cui 281.472 mc per il corpo dei rilevati di nuova realizzazione e 2.847 mc per la sostituzione dei volumi di scotico e gradonatura;
- 60.944 mc di materiale necessario per il rinterro di muri e fondazioni
- 16.997 mc di terreno vegetale per le scarpate dei rilevati e delle trincee.

In relazione alla sequenza delle lavorazioni definite dal Cronoprogramma, le attività per la formazione dei rilevati stradali afferenti le tratte 1 e 5 saranno avviate e concluse prima dell'avvio degli scavi delle Gallerie Meriello e Bardellini dai quali si prevede di poter disporre di materiale idoneo, previa frantumazione, alla formazione di rilevati stradali

Pertanto, dal bilancio delle terre i volumi di fabbisogni per queste due tratte non potranno essere bilanciati dai volumi dei materiali di scavo e, quindi, portati in fornitura attraverso gli impianti di approvvigionamento esterni, e nel dettaglio:

- 130.545 mc di mista naturale di cava per la formazione dei rilevati delle tratte T1 e T5;
- 8.036 mc di terreno vegetale.

Inoltre, dovranno essere forniti anche i seguenti materiali pregiati:

- 9.102 mc di misto granulare stabilizzato
- 7.884 mc di misto cementato
- 14.478 mc di materiale arido anticapillare
- 5.278 mc di frantumato di cava per riempimento arco rovescio
- 4.059 mc di pietrame per drenaggi
- 1.789 mc di pietrame per murature
- 1.543 mc di massi per scogliera

TABELLA RIASSUNTIVA DEL BILANCIO TERRE

BILANCIO TERRE TOTALE			FABBISOGNI					
MATERIALI DI SCAVO			sistemazione in rilevato	sostituzione scotico e gradonatura	rinterri muri e fondazioni	terreno vegetale	ESUBERI / DEFICIT	RIUTILIZZO NELL'AMBITO DI PROGETTO
			A.02.007.a	A.02.001.b A.02.001.e	A.02.007.c	A.02.004.a A.02.004.b		
tipologia	articolo	mc banco	mc	mc	mc	mc	mc banco	mc banco
terreno vegetale	A.02.001.b A.01.001 (p.p.)	8.961				16.997	- 8.036	8.961
materiale da rilevato(**)	A.01.001 (p.p.) C.01.001.a (p.p.) C.01.002.b (p.p.)	153.774	281.472	2.847			- 130.545	153.774
materiale da riempimento (da sbancamento)	A.01.001 (p.p.) A.01.002 A.01.003.b	60.944			60.944			60.944
		283.049					283.049	
materiale da riempimento (da scavo da gradonatura)	A.02.001.e	1.344					1.344	
materiale da riempimento (da scavo di fondazione)	B.01.001.a	1.738					1.738	
materiale da riempimento (da scavo in sotterraneo)	C.01.001.a C.01.001.b C.01.002.b	393.709					393.709	
materiale da riempimento (fondazione stradale in misto stabilizzato)	A.03.004.a (p.p.)	4.276					4.276	
materiale da riempimento (perforazione pali, micropali, cavidotti)	vari	36.869					36.869	
	TOTALE MATERIALI DI SCAVO	944.664	281.472	2.847	60.944	16.997		223.679

(*) materiale in opera ricompattato
(**) previa frantumazione di materiale lapideo

MATERIALI DI SCAVO			RIUTILIZZO AL DI FUORI DELL'AMBITO DI PROGETTO COME SOTTOPRODOTTI			CONFERIMENTO COME RIFIUTI CODICE CER 17 05 04		
tipologia	articolo	mc banco	mc banco	mc smosso	mc banco (*)	mc banco	mc smosso	mc banco (*)
terreno vegetale	A.02.001.b A.01.001 (p.p.)	8.961						
materiale da rilevato(**)	A.01.001 (p.p.) C.01.001.a (p.p.) C.01.002.b (p.p.)	153.774						
materiale da riempimento (da sbancamento)	A.01.001 (p.p.)	60.944						
	A.01.002 A.01.003.b	283.049	283.049	353.812	321.647			
materiale da riempimento (da scavo da gradonatura)	A.02.001.e	1.344	1.344	1.680	1.527			
materiale da riempimento (da scavo di fondazione)	B.01.001.a	1.738	1.738	2.173	1.975			
materiale da riempimento (da scavo in sotterraneo)	C.01.001.a C.01.001.b C.01.002.b	393.709	393.709	492.136	447.396			
materiale da riempimento (fondazione stradale in misto stabilizzato)	A.03.004.a (p.p.)	4.276	4.276	5.346	4.860			
materiale da riempimento (perforazione pali, micropali, cavidotti)	vari	36.869				36.869	46.086	41.896
	TOTALE MATERIALI DI SCAVO	944.664	684.116			36.869		

(*) materiale in opera ricompattato
(**) previa frantumazione di materiale lapideo

FORNITURE DA BILANCIO TERRE

tipologia	articolo	mc
misto granulare da rilevato	A.02.001.a	130.545
terreno vegetale	A.02.004.a	8.036

FORNITURE MATERIALI PREGIATI

tipologia	articolo	mc
misto granulare stabilizzato	D.01.001.a	9.102
misto cementato	D.01.003 PA.OC.20	7.884
materiale arido anticapillare	A.02.009 A.02.015.c	14.478
frantumato di cava per riempimento arco rovescio	C.03.020.b	5.278
pietrame per drenaggi	E.01.001.b E.01.020.1.a	4.059
pietrame per murature	B.06.050.1.b	1.789
massi per scogliera	E.06.001	1.543

È stata quindi condotta una ricognizione degli impianti di cava per la verifica della effettiva disponibilità ad approvvigionare i quantitativi dei materiali di cava richiesti.

L'ubicazione delle cave è mostrata nell'elaborato **T00GE02GEOCD01 – "Planimetria ubicativa dei siti di cava e deposito"** dove sono stati indicati gli impianti di cava più prossimi all'area di intervento, ove sarà possibile l'approvvigionamento dei materiali indicati

Nella tabella sottostante sono riassunte le principali caratteristiche degli impianti, tra cui le distanze e le volumetrie disponibili. Da tale tabella è possibile verificare che i volumi totali estraibili risultano più che sufficienti a coprire i fabbisogni del cantiere.

SITI DI CAVA PER APPROVVIGIONAMENTO				
Nome impianto	**Ubicazione**	**Materiale prodotto**	**Distanza**	**Volumetrie disponibili**
IMPRESA CERRUTI SPA	Imperia (IM)	cls e bitumi	2 km	cls: 50 mc/h cgl bituminosi: 40 ton/h
Cava Salita Lampada IMPRESA CERRUTI SPA	Albenga (SV)	inerti	35 km	2.000.000 mc
Cava Pennavaire TRE TORRI COSTRUZIONI SRLS	Castelbianco (SV)	inerti	38 km	100.000 mc
Cava Torri IMPRESA CERRUTI SPA	Toirano (SV)	inerti	41 km	1.500.000 mc

3.6.2.2 Riutilizzi nell'ambito di progetto

In base ai dati di fabbisogno e di disponibilità dei materiali di scavo sintetizzati nel bilancio terre, i materiali che potranno essere riutilizzati nell'ambito della realizzazione dell'opera in progetto sono pari ad un totale di **223.679 mc** (banco), così ripartiti:

- 8.961 mc (banco) di terreno vegetale proveniente dallo scotico delle sezioni in trincea e dallo scotico dei piani di posa dei rilevati.
- 153.774 mc (banco) di materiale proveniente dagli scavi per la realizzazione delle opere in sotterraneo e in particolare della Galleria Bardellini, da destinare alla formazione dei nuovi rilevati per le tratte T2, T3 e T4 previa frantumazione del materiale lapideo di natura arenacea e calcarea; tale riutilizzo si rende possibile grazie alla consequenzialità definita nel cronoprogramma per la costruzione dei nuovi rilevati stradali di tali tratte, che avverrà contestualmente agli scavi per la realizzazione della galleria.
- 60.944 mc (banco) di materiale per rinterri muri e fondazioni, provenienti dagli scavi di sbancamento.

Tali materiali, ai sensi del D.P.R. 120/2017 e delle linee guida S.N.P.A. (delibera 54/2019), verranno gestiti in *esclusione dal regime dei rifiuti* (art. 185, comma 1, lettera c, D.Lgs. 152/2006 e Art.24 del D.P.R. 120/2017).

3.6.2.3 Riutilizzi AL DI FUORI DELL'ambito di progetto

Dall'analisi del bilancio delle terre, risulta che il quantitativo di materiale di scavo in esubero dai possibili riutilizzi nell'ambito del progetto è pari a 720.985 mc (banco): di questo quantitativo, il materiale che potrà essere riutilizzato è pari a **684.116 mc** (banco).

Tale quantitativo, ai sensi del D.P.R. 120/2017 e delle linee guida S.N.P.A. (delibera 54/2019), verrà gestito in *regime di sottoprodotti* (art. 184- bis D.Lgs. 152/2006 e Titolo II del D.P.R. 120/2017).

Sono stati individuati degli impianti presenti nella zona ai fini di un conferimento delle terre e rocce da scavo, in esubero dai riutilizzi in cantiere, come *sottoprodotti* in operazioni di recupero ambientale delle stesse, privilegiando gli impianti che ricadono in un raggio relativamente ristretto dall'area di intervento.

In particolare, sono stati individuati come siti di destinazione finale delle terre e rocce da scavo i seguenti siti di deposito che riceveranno, sulla base delle volumetrie massime accettate, i seguenti quantitativi di terre e rocce da scavo:

- Cava Pennavaire: **68.412 mc banco** (pari a 85.515 mc smossi e 77.740 mc in opera ricompattati);
- Cava Torri: **615.705 mc banco** (pari a 769.631 mc smossi e 699.664 mc in opera ricompattati).

Tali volumi, sulla base dell'analisi del bilancio delle terre, verranno destinati a tali impianti per coprire in modo completo il quantitativo di materiale di scavo in esubero dai possibili riutilizzi nell'ambito del progetto, ad eccezione di **36.869** mc di terre e rocce da scavo in esubero da destinare a impianto di recupero (CER 170504). I quantitativi da destinare a ciascun impianto sono stati ottimizzati nell'ottica delle minori distanze dal sito di produzione e in relazione alle disponibilità dei diversi impianti coinvolti.

Nell'elaborato **T00GE02GEOCD01 – "Planimetria ubicativa dei siti di cava e deposito"** ne è riportata l'ubicazione. In particolare, gli impianti idonei ad accogliere le terre e rocce da scavo come *sottoprodotti* sono ubicati nell'area ad una distanza variabile tra un minimo di 38 km ed un massimo di 41 km, come risulta dalla seguente tabella che riporta anche i quantitativi massimi conferibili negli stessi impianti.

SITI DI DESTINAZIONE FINALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO				
Nome impianto	**Ubicazione**	**Materiale accettato**	**Distanza**	**Volumetrie accettate**
Cava Pennavaire TRE TORRI COSTRUZIONI SRLS	Castelbianco (SV)	terre e rocce da scavo	38 km	100.000 mc
Cava Torri IMPRESA CERRUTI SPA	Toirano (SV)	terre e rocce da scavo	41 km	6.000.000 mc

3.6.2.4 VOLUMI DA CONFERIRE AD IMPIANTI DI RECUPERO O DISCARICA DI INERTI

Come anticipato, parte dei volumi provenienti dagli scavi delle terre e rocce da scavo e in esubero dai possibili riutilizzi come sottoprodotto verrà gestito come *rifiuto* (*codice CER 170504*). Tale quantitativo risulta pari a:

- **36.8690** mc di terre e rocce da scavo (CER 170504)

In particolare, tali materiali verranno conferiti agli impianti di proprietà della ditta **Impresa Cerruti Spa**. Tali impianti sono autorizzati ad accettare terre e rocce da scavo in regime di rifiuto.

Inoltre, il progetto prevede i seguenti quantitativi derivanti dalle demolizioni delle strutture esistenti, ovvero:

- **4.297** mc di demolizioni e fresatura pavimentazioni in conglomerato bituminoso;
- **21.791** mc di demolizioni strutture in cls;

In generale, tutti i materiali che verranno gestiti come *rifiuti* e conferiti in idonei impianti dovranno viaggiare con opportuno *Formulario di Identificazione dei Rifiuti (FIR)*, come previsto dalla normativa sui rifiuti.

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche principali degli impianti di recupero e discarica di inerti coinvolti, le relative distanze dal cantiere e i quantitativi massimi conferibili negli stessi impianti in relazione ai codici CER autorizzati mentre nell'elaborato di progetto **T00GE02GEOCD01 – "Planimetria ubicativa dei siti di cava e deposito"** ne è stata indicata l'ubicazione.

IMPIANTI DI RECUPERO E DISCARICHE DI INERTI				
Nome impianto	**Ubicazione**	**CER autorizzati**	**Distanza**	**Operazioni di recupero e volumetrie accettate**
IMPRESA CERRUTI SPA Discarica "Rio Sgorreto"	Pontedassio (IM)	170101, 170302, 170504, 170904	4 km	D1 150.000 mc
IMPRESA CERRUTI SPA Impianto di recupero inerti	Bastia d'Albenga (SV)	170101, 170302, 170504, 170904	30 km	R5, R13 volumetrie variabili

4 SINTESI DEGLI AMBITI DI APPROFONDIMENTO PROGETTUALE

in questo paragrafo si intende richiamare l'attenzione su alcuni temi progettuali che rappresentano le modifiche più sostanziali introdotte nel progetto definitivo rispetto allo schema progettuale del progetto preliminare 2004, illustrando come queste rispondano alla necessità di ottemperare a specifiche prescrizioni del parere CIPE.

4.1 IL PROGETTO DELLE AREE DI SVINCOLO – PRESCRIZIONI N°3/4/5/6/13

4.1.1 Aspetti di carattere tecnico

Il primo elemento di analisi riguarda la necessità di procedere ad una progettazione delle aree di svincolo in grado di garantire un miglior armonizzazione dell'opera al contesto territoriale in cui l'opera stessa si inserisce, con particolare attenzione a temi paesaggistici, idraulici ed orografici che caratterizzano l'area di Imperia.

Questa tematica è più volte oggetto di prescrizione da parte del CIPE, il quale evidenzia la necessità di adottare soluzione viabilistiche più semplificate che, pur garantendo la piena funzionalità dell'intersezione, permettano di conseguire un migliore inserimento territoriale e paesaggistico dell'opera, ottimizzandone l'impatto visivo, riducendone l'interferenza con le aree di pertinenza delle reticolo idrografico.

Al fine di dar risposta alle istanze di cui sopra, si è scelto impostare tutte le aree di svincolo a raso secondo schema a rotatoria, anziché a livelli sfalsati come previsto nel progetto preliminare.

La tipologia di svincolo è prevista dal DM 5/11/2001 per la categoria di Strada C1-Extraurbana Secondaria, dove questa, in qualità di asse stradale di livello gerarchico superiore, si relazione con strade di tipo F, extraurbane ed urbane, e di Tipo E, Urbane di Quartiere, come nel caso in esame.

Per poter validare questa scelta, nell'ambito dello studio di traffico, è stato svolto un apposito approfondimento sulla capacità delle rotatorie di progetto in relazione alle previsioni dei flussi di traffico attesi sulla Variante dell'Aurelia e delle modalità con cui si relazionano con la viabilità locale.

La verifica di funzionale delle rotatorie, sia per lo scenario dell'ora di punta della mattina che per l'ora di punta serale, è stata svolta applicando 2 diverse metodologie di analisi, allo scopo di avere un riscontro incrociato dei livelli di capacità:

- Il Metodo da Manuale HCM, mediante il quale viene svolta la verifica di ciascun ramo afferente la rotatoria come un'intersezione a precedenza con l'anello giratorio;
- Il Metodo "Francese" CERTU-SETRA, implementato nel software GIRABASE che considera una rotatoria come una serie di incroci a T, la cui disposizione influenza gli esiti reciproci di capacità.

Come si può evincere dalla relazione trasportistica allegata al progetto (elab. T00EG00GENRE02A), l'analisi ha dimostrato il corretto funzionamento delle intersezioni che, seppur con leggere differenze a seconda del metodo utilizzato, presentano livelli di servizio compresi tra A e C, in linea con quelli prescritti dalla normativa vigente, che per strade di Tipo C-Extraurbane secondarie, richiede un livello di Servizio minimo C.

4.1.2 Aspetti di qualifica ambientale della modifica

La scelta progettuale di realizzare tutti gli svincoli con soluzione a raso, invece che a livelli sfalsati, ha permesso di migliorare il grado di inserimento paesaggistico e territoriale dell'opera.

Dall'analisi dell'intervisibilità effettuata è emerso che lungo il tracciato in esame si verificano diverse interazioni percettive opera-osservatore, strettamente legate alla morfologia del territorio e alla presenza di potenziali osservatori fissi e mobili.

Il tracciato che attraversa le zone vallive create dall'erosione dei corsi d'acqua principali, come i Torrenti Prino, Caramagna e Impero, dove si creano bacini visuali aperti che si estendono fino ai crinali dei versanti collinari risulta più visibile. Qui i potenziali osservatori sono rappresentati dai nuclei urbani più o meno densi, dai ricettori mobili che percorrono la rete viaria locale e principale, e dai fronti edilizi più frammentati o isolati che collocandosi spesso in quote più elevate possono godere di una visuale panoramica verso le aree vallive dei corsi d'acqua. In questi tratti le opere architettoniche principali sono i viadotti e le aree di svincolo.

Realizzando quindi le opere di svincolo con rotatoria a raso non si vengono a determinare modifiche degli assetti relazionali materiali ed immateriali stabiliti tra le componenti strutturali del paesaggio e le opere in progetto.

Il progetto degli svincoli inoltre è stato completato con una sistemazione a verde uniforme per tutti gli svincoli in modo da garantire la riconoscibilità del nuovo tracciato viario realizzato.

La sistemazione di tutte le rotatorie persegue finalità oltre che di aspetto naturalistico anche di arredo a verde. Le specie arbustive prescelte per questa tipologia di intervento saranno tutte specie strettamente autoctone e caratterizzate da un gradevole valore estetico, associate ad essenze vegetazionali sempreverdi.

Infatti, particolare attenzione è stata posta alla riqualificazione ambientale e paesaggistica delle rotatorie trattate con ampi interventi di messa a dimora di essenze arbustive a bassa richiesta di manutenzione al fine mantenere la composizione di macchia autoctona.

Sono previste infatti le opere a verde di sistemazione finale degli imbocchi delle gallerie che consentono il recupero dei suoli e la ricostituzione dei nuclei arbustivi; si prevede, inoltre, l'applicazione di cromatismi alle parti in calcestruzzo dell'imbocco ed il rivestimento in pietra dei muri andatori.

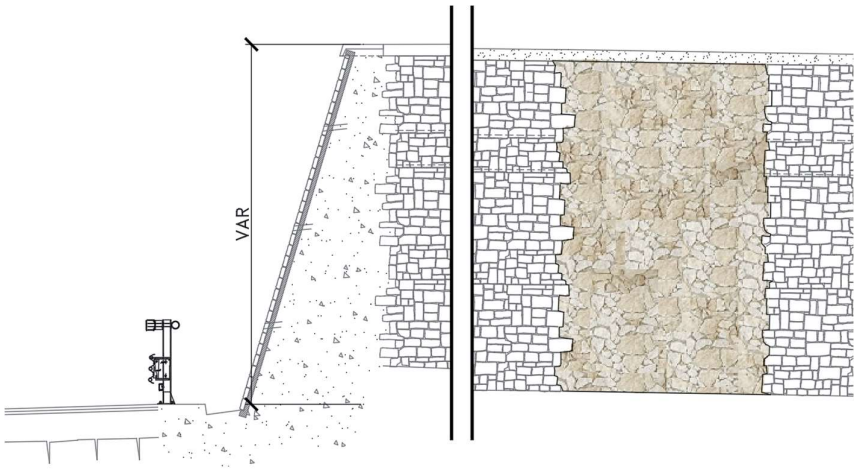


FIGURA 4-1 – INTERVENTO DI RIVESTIMENTO OPERE MURARIE

Nell'area, infatti, numerose sono le costruzioni rurali in pietra, muretti di contenimento in pietra, opere idrauliche e, in particolare, resti storici quale ad esempio il ponte medioevale di Barcheto (cfr. figura successiva)la cui presenza e cromia rappresenta un elemento caratterizzante del contesto paesaggistico. *(rif. Elab. T00IA00AMBRE01 e T00IA02AMBDT02)*



FIGURA 4-2 – PONTE MEDIOEVAME DI BARCHEO



FIGURA 4-3 - FOTOINSERIMENTO RELATIVO ALLA ROTATORIA DELLO SVINCOLO ARTALLO.

4.2 AMBITO DEL TORRENTE PRINO – PRESCRIZIONI N°1/2/11/17/20/22/23

4.2.1 Aspetti di carattere tecnico

L'area situata in sponda idraulica destra al Torrente Prino rappresenta un contesto territoriale molto delicato, in quanto su di esso sussistono diverse istanze di modifica del progetto che hanno richiesto un'attenta analisi della situazione:

- il progetto preliminare 2004 prefigurava un'intersezione tra la Variante alla SS.1 "Aurelia" e l'asse storico secondo uno schema di intersezione a "T" a raso, completamente inadeguata ai volumi di traffico attesi;
- La riqualifica di via G. Ballestra con caratteristiche di Strada Extraurbana secondaria – Tipo C, in linea con gli standard prestazionali dell'intera variante, non risulta coerente con il contesto attraversato, prettamente urbano caratterizzato da diverse proprietà private che hanno accesso diretto sulla strada.
- Inoltre, la recente realizzazione di una pista ciclabile al piede del muro d'argine da parte del comune di Imperia, rafforza il carattere urbano dell'asse.
- Il ponte sul Prino, secondo la configurazione prevista dal PP2004 si caratterizzava per una forte obliquità rispetto al corso d'acqua, risultando di fatto molto invasivo rispetto al paesaggio (vedi osservazioni del Parere CIPE);
- Nel corso delle interlocuzioni con gli EE.LL. è emersa la volontà di garantire la possibilità che la variante dell'Aurelia possa in futuro essere prolungata in direzione ovest, al fine di migliorare la qualità della vita degli abitati posti a ponente rispetto ad Imperia.
- Detta istanza, già peraltro esposta dalla Regione Liguria nel proprio parere di compatibilità ambientale sul PD2012 il cui Iter approvativo non si è concluso, mal si coniuga con il tracciato precedentemente proposto dal PP 2004.

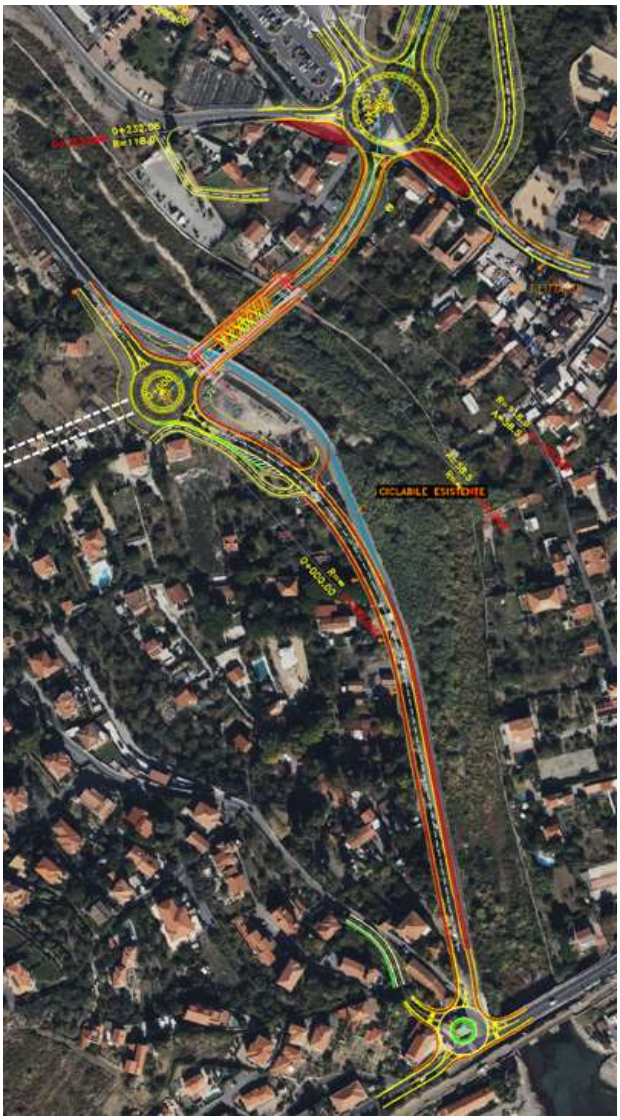


FIGURA 4-4 - - PLANIMETRIA TRATTO IN SPONDA AL TORRENTE PRINO

Pertanto, al fine di addivenire ad uno schema di progetto in grado di compendiare tutte le esigenze sopra esposte, sono stati svolti diversi incontri preliminari con Comune di Imperia e Regione Liguria, e valutate diverse opzioni che hanno condotto all'adozione del tracciato di progetto attuale, che vede:

- L'inserimento di una rotatoria in lungo dell'intersezione a T, di dimensioni ridotte ma comunque sufficienti a garantire la funzionalità trasportistica richiesta, e nel contempo di minimizzare gli impatti sull'edificato;

- L'adozione, sul sedime di Via Ballestra, di una sezione di tipo "E" urbana, tale da garantire adeguata funzionalità trasportistica, coerentemente con la vocazione più prettamente urbana della zona attraversata tratto nonché la presenza della pista ciclabile;
- La classificazione di questo tratto stradale come strada di Quartiere – Tipo E ai sensi del decreto Legislativo 30 aprile 1992 , n. 285 e.s.m.i (Nuovo Codice della Strada) consente un maggior grado di flessibilità nella geometrizzazione della strada, e pertanto permette un miglior inserimento della stessa nel contesto urbano attraversato, in virtù di un intervallo di velocità di progetto più basso (Vp 40-60 km/h) rispetto al resto dell'intervento, progettato come strada extraurbana secondaria (Vp 60 - 100 km/h).
  Di fatto, con la modifica introdotta, è stato possibile mantenere la Via Ballestra riqualificata alle attuali quote del piano stradale, minimizzando l'acquisizione di aree per l'esecuzione dei lavori, salvaguardando sia il muro d'argine che la nuova pista ciclabile realizzata dal Comune di Imperia.
  Il profilo stradale, di fatto, si alza unicamente nella tratta terminale in approccio alla rotatoria dello svincolo Prino abbandonando la quota del piano campagna per un tratto di circa 150 metri, in quanto il progetto dell'area di intersezione è direttamente condizionato dalla quota del ponte sul Torrente Prino definita in relazione ai requisiti di sicurezza Idraulica rispetto ai livelli di piena con Tempo di ritorno 200 anni.
  Inoltre, essendo previsto per una strada urbana di quartiere di tipo E un limite di velocità di 50Km/h in fase di esercizio, si possono conseguire evidenti benefici sia sulla sicurezza della circolazione stradale sia per la mobilità delle utenze deboli (ciclisti e pedoni), ma anche un di minor impatto acustico ed ambientale generato da traffico proprio in virtù di regimi di marcia più moderati.
- È stata introdotta una rotatoria addizionale in sponda destra del Prino, con la duplice funzione da un lato di interrompere la continuità d'asse e consentire l'inserimento del ponte sul torrente Prino con una giacitura sub-ortogonale alla corrente, dall'altro di garantire la predisposizione per l'inserimento inserire di un 4° braccio in rotatoria per la possibile prosecuzione della variante verso Ponente
- Avendo migliorato l'allineamento del ponte rispetto al Torrente, in relazione alla minor luce dell'opera per l'attraversamento del corso d'acqua, è stato possibile definire struttura di alta valenza architettonica, con un ponte ad arco a via inferiore, "gemello" (ma leggermente più piccolo) di quello finale previsto sul torrente Impero.

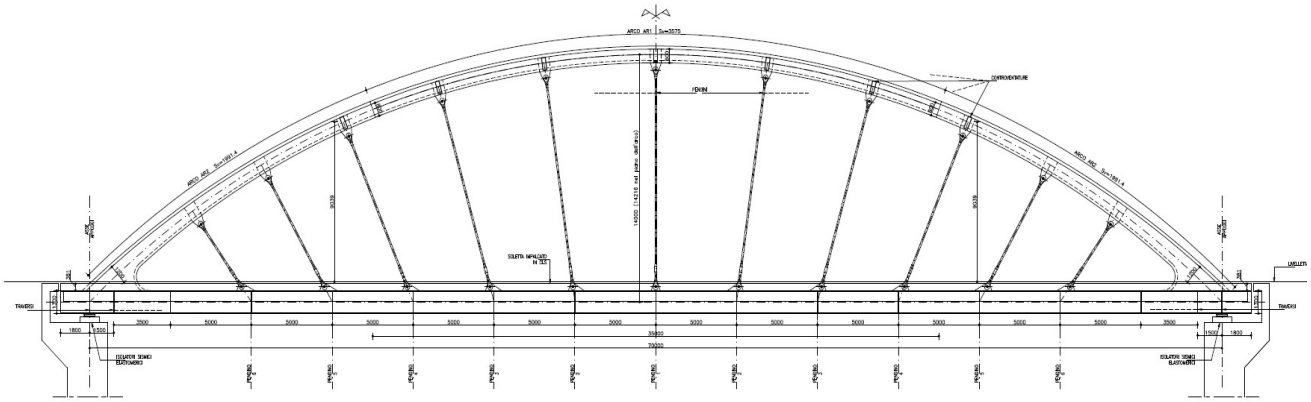


FIGURA 4-5 - PROSPETTO PONTE SUL TORRENTE PRINO



FIGURA 4-6 - STATO DI FATTO VIA BALLESTRA IN DESTRA IDRAULICA L TORRENTE PRINO



FIGURA 4-7 – FOTO SIMULAZIONE CON INSERIMENTO DELL'OPERA

Lo studio del tratto stradale in attraversamento al corso d'acqua, nella sua configurazione plano-altimetrica ed il dimensionamento delle strutture del ponte ad Arco che scavalca il torrente Prino sono stati supportati da un approfondito studio idraulico, nell'ambito del quale è stato sviluppato un modello previsionale delle piene di tipo HEC-RAS con una modellazione monodimensionale Per le aste fluviali e le strutture ad esse interferenti e procedendo ad una modellazione bidimensionale per la valutazione delle aree di esondazione.

4.2.2 Aspetti di qualifica ambientale della modifica

Come già illustrato in precedenza il tracciato che attraversa le zone vallive create dall'erosione dei corsi d'acqua principali, come i Torrenti Prino, Caramagna e Impero, dove si creano bacini visuali aperti che si estendono fino ai crinali dei versanti collinari, risulta più visibile. Qui i potenziali osservatori sono rappresentati dai nuclei urbani più o meno densi, dai ricettori mobili che percorrono la rete viaria locale e principale, e dai fronti edilizi più frammentati o isolati che collocandosi spesso a quote più elevate possono godere di una visuale panoramica verso le aree vallive dei corsi d'acqua. In questi tratti l'altra tipologia di opera potenzialmente visibile risulta essere l'opera di scavalco dei corsi d'acqua.

Nel caso dell'attraversamento del Torrente Prino il nuovo tracciato con andamento praticamente ortogonale al corso d'acqua permette di realizzare un'opera più contenuta, con minore sviluppo lineare, che, soprattutto, riduce significativamente l'interferenza con l'alveo del torrente. Relativamente alla scelta tipologica del ponte, anche in questo caso, come prima già detto per le sistemazioni delle rotatorie, si è optato per garantire uniformità e riconoscibilità all'intera opera, realizzando un ponte ad arco a via inferiore, con caratteristiche architettoniche gemelle a quello che, vedremo più avanti, è l'attraversamento del Torrente Impero.

L'ortogonalità dell'attraversamento inoltre garantisce anche una potenziale riduzione dei livelli di rumore attesi verso i ricettori presenti ai lati delle due sponde: la soluzione 2004 infatti, avendo un certo grado di parallellismo rispetto alle sponde ed ai fronti abitati, avrebbe potuto determinare livelli acustici importanti che avrebbero portato alla necessità di barriere acustiche da porre in opera sul viadotto aumentando ulteriormente l'interferenza percettiva dell'opera.

Per quanto riguarda gli aspetti cromatici, è stato effettuato lo studio dei cromatismi prevalenti preso a riferimento per la verniciatura delle parti metalliche dell'opera. Infatti, per quanto concerne l'impalcato dei ponti Prino e Impero la colorazione bianca concorre a valorizzare la qualità architettonica dei ponti stessi.

L'obiettivo degli interventi paesaggistici è quello di integrare l'infrastruttura all'interno del contesto paesaggistico attraverso la realizzazione di una tipologia di ponte in metallo reticolare di elevata qualità architettonica e inserimento di opere a verde di tipo ornamentale nelle aree intercluse circostanti e l'utilizzo di rivestimenti in pietra delle opere murarie (le spalle dei ponti).

Sono inoltre previsti interventi di ripristino della vegetazione igrofila finalizzata alla ricostituzione della copertura vegetale delle sponde interferite in fase di cantiere e la ricucitura con la vegetazione preesistente in corrispondenza delle aree tecniche dei viadotti.

(rif. Elab. T00IA00AMBRE01 e T00IA02AMBDT02)

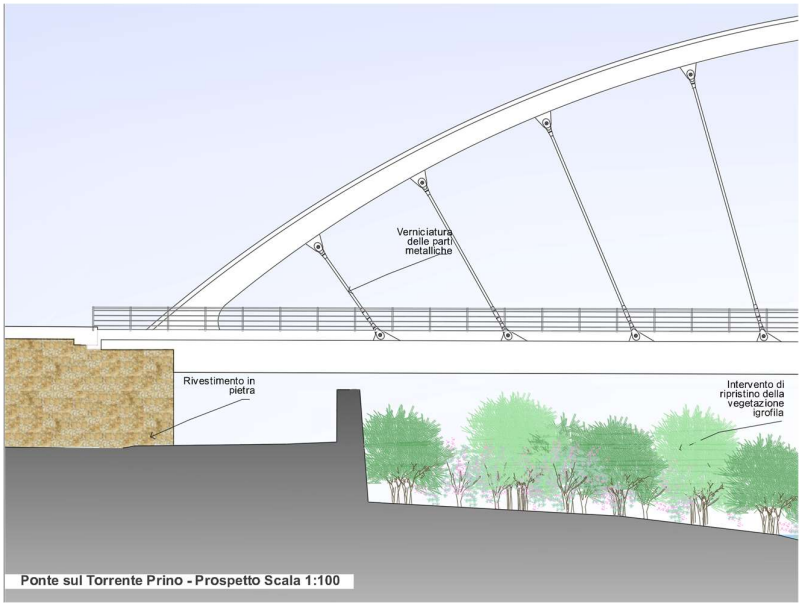


FIGURA 4-8 – STRALCIO VISTA PROSPETTICA DEI PONTE SUL TORRENTE PRINO

4.3 AMBITO TORRENTE CARAMAGNA – PRESCRIZIONI N°3/22/23

4.3.1 Aspetti di carattere tecnico

L'ambito fluviale del Torrente Caramagna, con il suo andamento meandriforme, si caratterizza per una profonda area di esondazione potenziale per eventi meteorologici con Tempo di Ritorno 200 anni che interessa tutta la vallata.

Questa condizione determina importanti vincoli sulla progettazione dell'opera in relazione a quelle che sono le prescrizioni delle NTC2018 in materia di compatibilità idraulica di opere di attraversamento di corsi d'acqua naturali o artificiali che ricordiamo essere:

- Il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati la sezione del corso d'acqua interessata dalla piena di progetto e, se arginata, i corpi arginali, individuando come piena di progetto quella caratterizzata da un tempo di ritorno Tr pari a 200 anni (Tr=200);
- Qualora fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce netta minima tra pile contigue, o fra pila e spalla del ponte, non deve essere inferiore a 40 m misurati ortogonalmente al filone principale della corrente.
- Il franco idraulico, definito come la distanza fra la quota liquida di progetto immediatamente a monte del ponte e l'intradosso delle strutture, è da assumersi non inferiore a 1,50 m.

La sovrapposizione del progetto preliminare 2004, sia alle aree di pericolosità idraulica contenute nel PGRA della Regione Liguria , sia alla perimetrazione modellistica dell'area di esondazione con Tr200, ne evidenzia l'incompatibilità idraulica in quanto tutta l'area di svincolo, previsto parte in rilevato e parte in viadotto, risulta completamente interna all'area di esondazione.

Pertanto, in fase preliminare alla progettazione definitiva è stato aperto un tavolo tecnico tra ANAS, Comune di Imperia e Regione Liguria, al fine di definire l'assetto progettuale da sviluppare, dal quale si è valutato come l'unica alternativa progettuale effettivamente percorribile fosse quella di posizionare la rotatoria di svincolo tutta esterna all'area di esondazione, in corrispondenza di un'area su cui sorgono alcuni attività produttive, per le quali sarà necessaria l'acquisizione nell'ambito della procedura espropriativa.

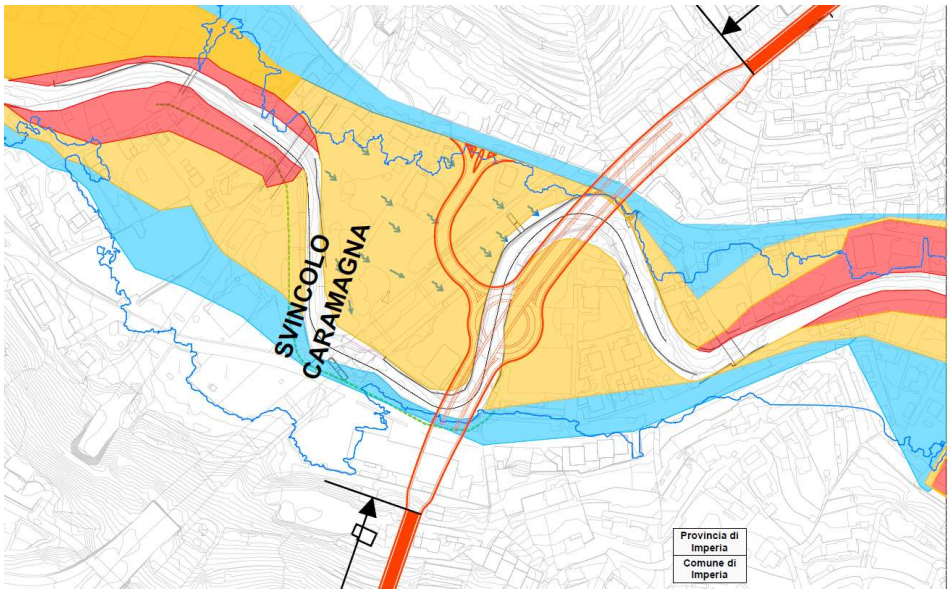


FIGURA 4-9 - SOVRAPPOSIZIONE PROGETTO PRELIMINARE 2004 CON PGRA ED ESONDAZIONE TR200

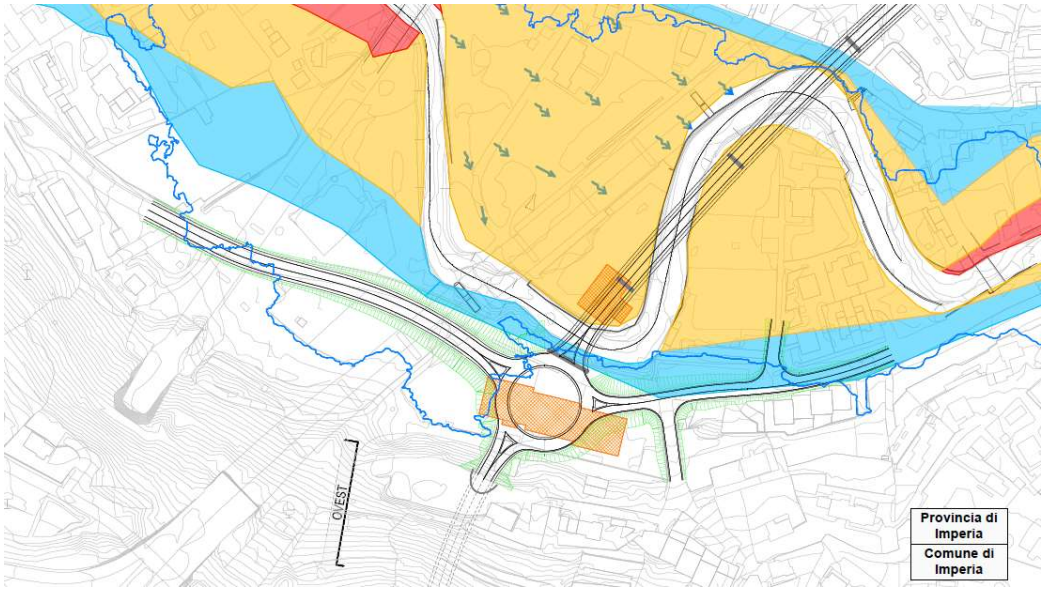


FIGURA 4-10 - SOVRAPPOSIZIONE PROGETTO 2024 CON PGRA ED ESONDAZIONE TR200

Di fatto, il tracciato stradale si deve inserire in uno stretto corridoio delimitato a Nord dalla viadotto dell'autostrada dei Fiori A10 ed a sud da una zona fortemente antropizzata a carattere residenziale, e realizzare l'attraversamento dei meandri del Torrente Caramagna secondo una giacitura che permetta di impostare una campitura dell'opera tale da prevedere pile non interferenti con l'alveo inciso del corso d'acqua e le sue arginature.

Come per il caso del Torrente Prino, lo studio stradale in attraversamento al corso d'acqua, nella sua configurazione plano-altimetrica ed il dimensionamento delle strutture del ponte che scavalca il torrente Caramagna sono stati supportati da un approfondito studio idraulico, nell'ambito del quale è stato sviluppato un modello previsionale delle piene di tipo HEC-RAS con una modellazione monodimensionale Per le aste fluviali e le strutture ad esse interferenti e procedendo ad una modellazione bidimensionale per la valutazione delle aree di esondazione.



FIGURA 4-11 - STATO DI FATTO ZONA TORRENTE CARAMAGNA



FIGURA 4-12 - FOTO SIMULAZIONE CON INSERIMENTO DEL NUOVO VIADOTTO DELLA VARIANTE ALL'AURELIA

4.3.2 Aspetti di qualifica ambientale della modifica

I principali aspetti ambientali che sono stati affrontati e risolti nella progettazione di questo ambito sono legati fondamentalmente, come già illustrato in precedenza, ad aspetti idrografici ed idraulici.

L'ambito è fortemente urbanizzato ed infrastrutturato ed è caratterizzato dalla presenza dell'alveo del Torrente Caramagna (con arginature artificiali). Lo spostamento dello svincolo verso ovest, fuori dagli ambiti di competenza idraulica del torrente, e la realizzazione del viadotto con adeguate luci, permettono di superare la forte interferenza del PP 2004 con il corso d'acqua, garantendo sia permeabilità idraulica che, in parte, anche percettiva (maggiore trasparenza dell'opera). La limitata interferenza dell'opera progettata oggi con l'alveo del torrente Caramagna permette anche di poter garantire, oltra alla sicurezza dell'opera e del territorio, anche il mantenimento dello status quo del torrente e del relativo alveo senza dover intervenire con deviazioni e tombinature dello stesso.

Il ponte consente l'attraversamento del Torrente Caramagna, corso d'acqua interessato da vincolo paesaggistico ai sensi dell'art.142, comma 1, lettera c) del D.lgs 42/04 e, come del resto tutto il progetto in esame, dal vincolo paesaggistico ai sensi dell'art.136 del D.lgs 42/04.

Come è emerso dallo studio del colore (cfr. elaborato *T00IA02AMBDT02)*, le cromature rilevate si caratterizzano principalmente dalle tinteggiature degli intonaci che vanno dal bianco, con varie gradazioni e combinazioni di giallo-rosso, per quanto riguarda le tamponature murarie e gli elementi verticali degli edifici, fino al marrone scuro degli elementi lignei e delle lattoniere.



FIGURA 4-13 TAVOLOZZA DELLE COMBINAZIONI TONI MARRONI

L'obiettivo degli interventi di inserimento ambientale è quello di integrare l'infrastruttura all'interno del contesto paesaggistico attraverso l'applicazione delle scelte cromatiche che, nel caso in esame, sono applicate attraverso la verniciatura delle parti metalliche dell'impalcato e la pigmentazione degli elementi in calcestruzzo (pile, soletta stradale, ecc…) *(rif. Elab. T00IA00AMBRE01 e T00IA02AMBDT02)*

4.4 AMBITO TORRENTE IMPERO – PRESCRIZIONI N° 5/6/12/13/28

4.4.1 Aspetti di carattere tecnico

Il tratto stradale che collega gli svincoli di Baitè ed Impero, e che va altresì ad implementare il futuro collegamento diretto tra l'entroterra imperiese e lo svincolo autostradale di "Imperia Ovest", dirottando così, al di fuori del concentrico cittadino in direzione di ponente, il traffico proveniente dall'entroterra imperiese e dalla Valle Tanaro (nel caso specifico il traffico è legato agli spostamenti turistici tra il Piemonte e la Liguria che si intensificano soprattutto nei periodi estivi), è oggetto di diverse richieste di approfondimenti nell'ambito del parere CIPE, che di seguito sintetizziamo:

- **Osservazione n°5:** adeguatezza del collegamento con la SS n°28;
- **Osservazione n°6:** ottimizzare l'impatto dell'opera con il paesaggio, dovrà essere valutata la possibilità di traslare verso monte il tracciato dell'Aurelia bis;
- **Osservazione n°12:** Salvaguardare il ponte medioevale;
- **Osservazione n°13:** ottimizzare l'impatto paesaggistico del ponte sul torrente Impero
- **Osservazione n°28**: tutelare i complessi monumentali storici del Castello Medioevale, il cimitero antico, l'Oratorio dell'Immacolata e il Santuario di Santa Maria Maggiore;

In ragione di quanto sopra, il tracciato stradale è stato modificato secondo un assetto che, con un allineamento del rettilineo orientato a Nord ed un'ampia curva di approccio all'attraversamento del Torrente impero, permette di:

- Allontanarsi da tutti gli elementi di interesse storico e culturale, garantendone di fatto la salvaguardia, e realizzando condizioni tali affinché anche il lotto successivo non possa determinare potenziali impatti negativi su detti elementi sensibili;

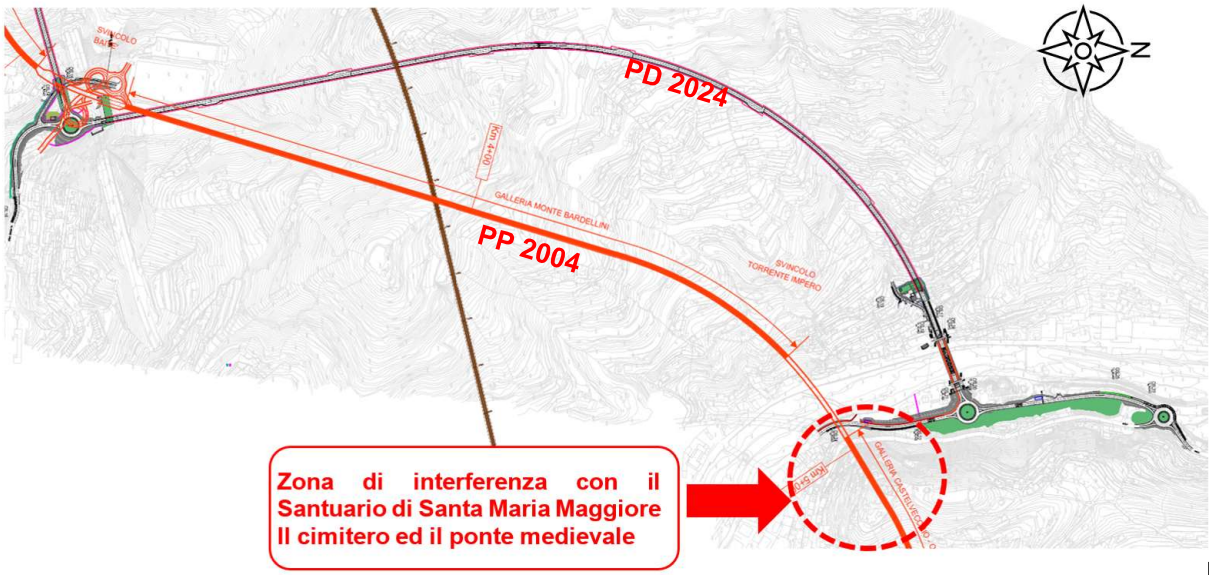


FIGURA 4-14 - PLANIMETRIA DI CONFRONTO TRA PP2004 E PD 2024 TRATTO GALLERIA BARDELLINI PONTE SUL TORRENTE IMPERO

- Semplificare lo schema di svincolo ed evitare la potenziale interferenza con le sottostrutture del viadotto autostradale, Realizzando allo stesso tempo un sistema efficace di collegamento tra la variante all'Aurelia e la SS. n°28 del col di Nava.
  Di fatto, il progetto preliminare 2004 prevedeva in quest'area la realizzazione di uno svincolo a due livelli all'intersezione con la via Argine Destro, caratterizzato da un sistema di rampe dirette molto articolato per relazionare la variante della SS n°1 con la viabilità urbana.
  In particolare, l'intervento prevedeva la riqualifica di via argine destro per l'inserimento delle opportune corsie di svolta per immettersi sul nuovo asse stradale, e delle corsie di immissione per i traffici in uscita dalla variante.

  Con riferimento al traffico viaggiante sulla variante dell'Aurelia si evidenzia che:
  - I traffici provenienti da ponente possono impegnare la via Argine Destro in direzione sud direttamente dal ramo di svincolo, mentre per quanto riguarda le relazioni verso nord devono invertire la marcia in corrispondenza della rotatoria posizionata all'altezza dell'intersezione tra via argine destro e il ponte di Barcheto;
  - Per i traffici provenienti dalle Levante, in uscita dalla variante, ci sono le stesse modalità di accesso alla viabilità urbana dei traffici provenienti dal Ponente, con manovra diretta di svolta in direzione sud lungo la via argine destro, e la necessità di inversione di marcia alla rotatoria corrispondenza del ponte di Barcheto per dirigersi in direzione nord

  Con riferimento invece ai traffici originati dal centro abitato di Imperia, i flussi veicolari provenienti da sud possono entrare sulla variante dell'Aurelia in direzione di levante, mentre quelli provenienti da nord hanno la doppia possibilità di svoltare sulla nuova SS n°1 in direzione di ponente, oppure procedere lungo la via argine destro e, invertendo la marcia alla successiva rotatoria di progetto, immettersi sulla variante in direzione di levante.
  Nello schema sopra descritto si evidenzia la complessità dell'intersezione, nonché la centralità funzionale della nuova rotatoria all'altezza del ponte di Barcheto per garantire il maggior numero di manovre possibili: pur con questa configurazione, dal centro abitato di Imperia è possibile solo immettersi sulla nuova variante in direzione di Levante.

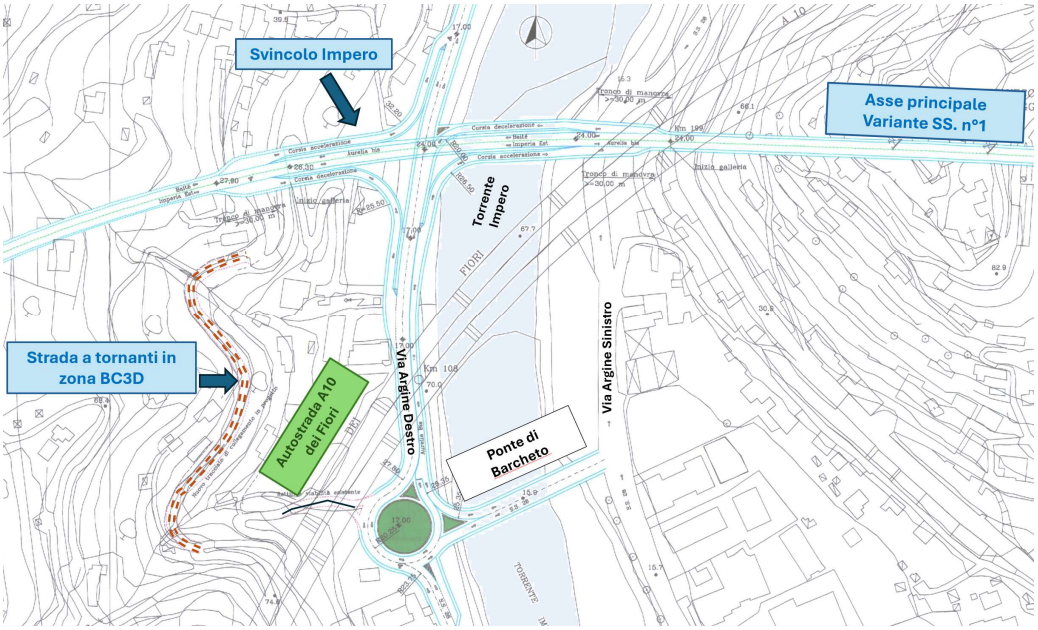


FIGURA 4-15 - SVINCOLO IMPERO: SCHEMA FUNZIONALE DA PP2004

Inoltre, c'è da evidenziare come le opere per realizzazione dello svincolo determinano un forte impatto sul territorio, in termini di:

- occupazione di aree edificate situate lungo la via argine destro;
- interferenza significativa con l'alveo torrente Impero, in quanto dovrà essere realizzato un complesso sistema di ponti a servizio dell'asse principale e dei rami di svincolo;
- interferenza con le sottostrutture del viadotto dell'autostrada dei Fiori, sia in sponda idraulica sinistra che in sponda idraulica a destra;
- problematiche realizzative per la gestione della fase di cantiere, dovendo operare il significativo adeguamento plano-altimetrico e di sezione nella via Argine Destro in soggezione di traffico, per garantire l'esercizio della strada comunale durante tutta la durata dei lavori.



FIGURA 4-16 - VIA ARGINE DESTRO: UBICAZIONE SVINCOLO IMPERIA DA PP2004

La nuova impostazione progettuale per il tratto terminale del 1° lotto funzionale consente di risolvere le problematiche poc'anzi evidenziate, e nel dettaglio:

- ridurre l'interferenza con le aree edificate situate lungo il versante in sponda idraulica destra al torrente Impero;
- Con l'adozione dello schema a rotatoria dello svincolo Impero, l'opera di attraversamento risulta al servizio del solo asse principale, favorendo una sezione dell'impalcato più contenuta e con sottostruttura esterne alle arginature.
- Si eliminano completamente le possibili interferenze con le strutture dell'impalcato autostradale, soprattutto per quanto riguarda la fase di scavo sia delle fondazioni del viadotto Impero, sia del tratto di imbocco nella galleria del futuro lotto di completamento;
- si limitano le interferenze con l'esercizio delle viabilità urbane, in quanto la rotatoria di svincolo si relazionerà con la via argine Sinistro a sud e con la SS n° 28 del col di Nava nord mediante nelle nuove viabilità che potranno essere realizzate senza interferire con la viabilità esistente in esercizio.

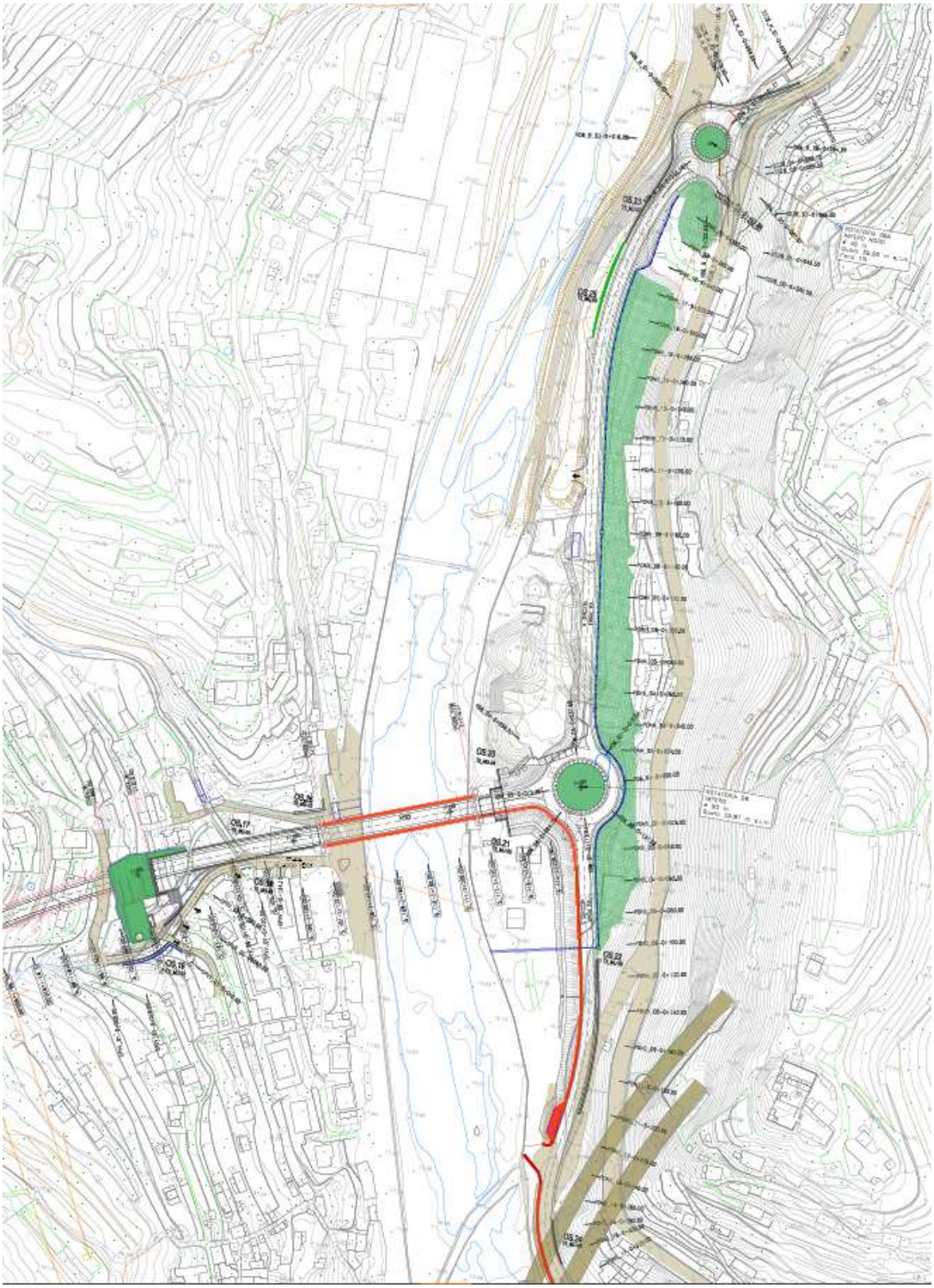


FIGURA 4-17 - SVINCOLO IMPERO - CONFIGURAZIONE PD 2024

In considerazione della valenza paesaggistica dell'area, il ponte di scavalco del torrente è stata previsto di alta valenza architettonica, con un impalcato a doppio arco a via inferiore costituito da un sistema misto acciaio-calcestruzzo, con luce (misurata in asse appoggi) pari a 100 m e andamento planimetrico rettilineo, architettonicamente analogo al Ponte sul Torrente Prino.

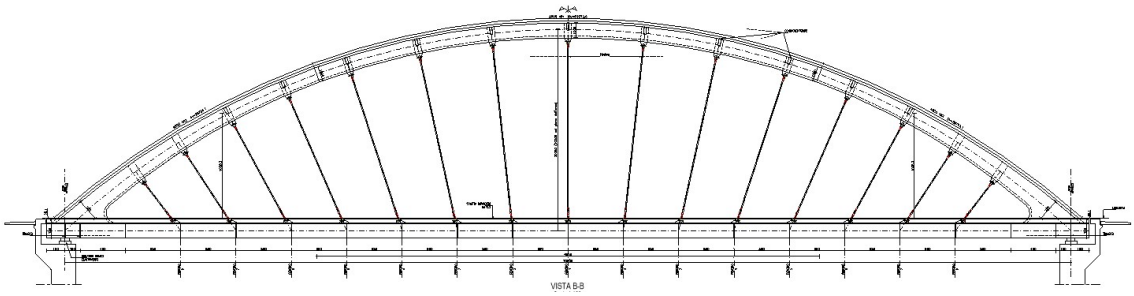


FIGURA 4-18 - PROSPETTO PONTE SUL TORRENTE IMPERO



FIGURA 4-19 - STATO DI FATTO ZONA TORRENTE IMPERO



FIGURA 4-20 - ZONA TORRENTE IMPERO - FOTO SIMULAZIONE CON INSERIMENTO DEL NUOVO PONTE

4.4.2 Aspetti di qualifica ambientale della modifica

I principali aspetti ambientali trattati nell'ottimizzazione progettuale dell'attraversamento del Torrente Impero sono prevalentemente di carattere storico-culturale e paesaggistico. Le maggiori criticità legate al PP 2004 derivano da una significativa potenziale interferenza con Beni culturali tutelati ai sensi del D.Lgs. n.42 del 22.01.2004 "*Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio*".

Come già evidenziato in precedenza, il PP 2004 risultava significativamente interferente con alcuni beni culturali tutelati tra cui i complessi monumentali storici del Castello Medioevale, il cimitero antico, l'Oratorio dell'Immacolata e il Santuario di Santa Maria Maggiore. Lo spostamento dello svincolo verso nord ha permesso quindi di allontanare il tracciato stradale da tali beni tutelati e garantirne quindi una maggior tutela, sia per il presente lotto funzionale che per il successivo eventuale proseguimento del tracciato di variante verso est.

Anche dal punto di vista dell'inserimento dell'opera nel territorio, come per le rotatorie, così anche per i ponti, per quanto possibile, si è cercato di dare continuità architettonica all'intervento realizzando anche sul Torrente Impero, come per l'attraversamento del Torrente Prino, un ponte ad arco a via inferiore, con caratteristiche architettoniche gemelle a quello realizzato ad inizio tracciato. I due ponti, posti alle due estremità del tracciato viario si configurano quindi come "porte" di accesso al nuovo tracciato in variante, fornendo così elementi di riconoscibilità dell'opera stradale.

Anche in questo caso il tracciato ortogonale al corso d'acqua permette di ridurre l'interferenza con l'alveo al minimo.

L'intervento, nell'intorno dell'ambito del Torrente Impero, sarà completato dalla sistemazione di arredo della rotatoria posta a poca distanza dallo sbarco del nuovo ponte (svincolo Impero) e dalla sistemazione a verde della scarpata stradale posta sul lato orientale della viabilità di collegamento tra lo svincolo Impero e lo svincolo sulla SS 28.

Il ponte consente l'attraversamento del Torrente Impero, corso d'acqua interessato dal vincolo paesaggistico ai sensi dell'art.142, comma 1, lettera c) del D.lgs 42/04 e, come del resto tutto il progetto in esame, dal vincolo paesaggistico ai sensi dell'art.136 del D.lgs 42/04.

Cosi come già analizzato per il Torrente Prino, l'obiettivo degli interventi paesaggistici è quello di integrare l'infrastruttura all'interno del contesto paesaggistico attraverso la realizzazione di una tipologia di ponte in metallo reticolare di elevata qualità architettonica, l'inserimento di opere a verde di tipo ornamentale nelle circostanti aree intercluse e l'utilizzo di rivestimenti in pietra delle opere murarie (le spalle del ponte).

Sono inoltre previsti interventi di ripristino della vegetazione igrofila per la ricucitura con la vegetazione preesistente in corrispondenza delle aree tecniche dei viadotti finalizzate al ripristino della copertura vegetale interferita in fase di cantiere.

Anche qui, per quanto riguarda gli aspetti cromatici, è stato effettuato lo studio dei cromatismi prevalenti che è stato preso a riferimento per la verniciatura delle parti metalliche. Infatti, per quanto concerne l'impalcato del ponte la colorazione bianca concorre a valorizzare la qualità architettonica del ponte stesso. *(rif. Elab. T00IA00AMBRE01 e T00IA02AMBDT02)*

4.5 AMBITO SVINCOLO DI IMPERIA OVEST – PRESCRIZIONI N°29

La prescrizione 29 richiede che: "*Relativamente all'area di cantierizzazione 1, prevista in prossimità del casello autostradale di Imperia Ovest, compresa tra lo stesso ed il tornante dello svincolo autostradale, si dovrà valutare la possibilità di un utilizzo maggiore della porzione di area più a monte (zona di P.R.G.) riducendo l'estensione della parte più a valle*".

La porzione più a valle e più a Est della zona di svincolo è in effetti più prossima al tessuto insediativo, in particolare ad un resort turistico, e vede una maggior presenza di vegetazione arborea.

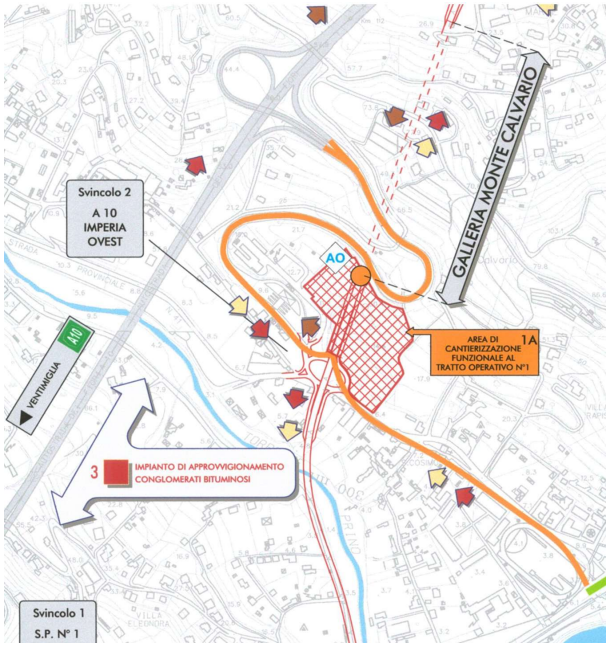
La porzione più a monte e a Nord della rotatoria resta più lontana dalla zona abitativa ed è interessata da una vegetazione sensibilmente più spoglia.

Pertanto, le aree di cantiere sono state riviste al fine di recepire l'indicazione del CIPE, tenendo conto comunque della necessità di dovere garantire l'operatività di cantiere per la realizzazione dell'imbocco della galleria Monte Calvario.

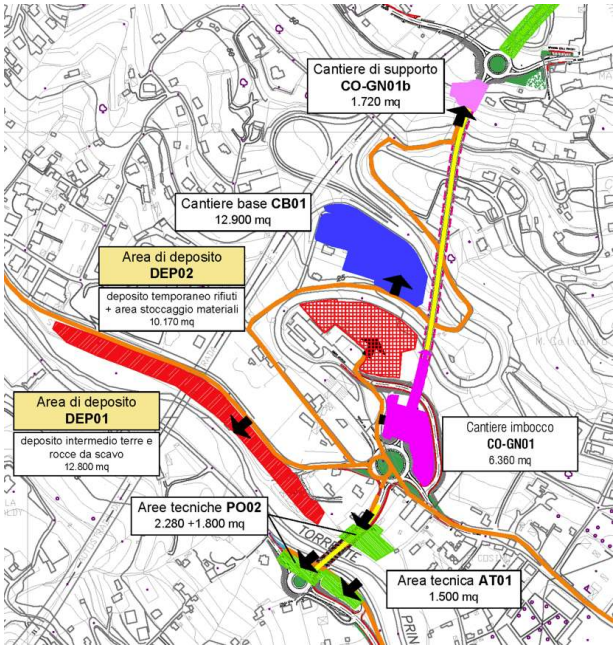
Nel dettaglio, nella zona dello svincolo di imperia Ovest, la logistica di cantiere è stata articolata come di seguito riportato:

- il Campo Base CB01 è stato collocato decisamente più a monte, nella zona interclusa tra le rampe dello svincolo autostradale
- La annessa area di deposito è stata spostata anch'essa più a monte, nella zona interclusa tra la rampa e l'edificio della Polizia Stradale.
- L'area di cantiere nella zona più a valle, prospiciente la rotatoria e Via Littardi è stata conseguentemente ridotta ai minimi spazi necessari per realizzare il cantiere di imbocco della galleria Monte Calvario.

Nella immagine sottostante si mostra il confronto tra le aree di cantiere del PP2004 e del PD2024.



CANTIERIZZAZIONE PROGETTO PRELIMINARE 2004



CANTIERIZZAZIONE PROGETTO DEFINITIVO 2024

4.6 APPROFONDIMENTO DI AMBITO GENERALE.

4.6.1 Demolizione di Immobili - Prescrizioni n°10

La nuova strada si inserisce in un territorio caratterizzato da un'orografia molto articolata con una successione continua di rilievi collinari e valli in cui scorrono diversi corsi d'acqua, da una antropizzazione diffusa e dalla presenza di infrastrutture di trasporto (autostrada dei fiori e linea FS Genova Ventimiglia), tutti elementi che hanno fortemente condizionato il tracciamento Stradale.

Nell'affrontare le zone a maggior densità edilizia, le scelte progettuali, nel rispetto dei vincoli territoriali, sono state orientate a minimizzarne l'impatto ed a ridurre al minimo la previsioni di acquisizione immobili, residenziali e/o commerciali.

Si vuole dare evidenza come queste situazioni sono identificabili in quelle tratte del progetto in cui non sussistono alternative in grado di escludere completamente l'acquisizione di Immobili:

- Zona dello Svincolo Aurelia per geometrizzazione dell'innesto a rotatoria in grado di garantire la funzionalità e sicurezza dell'intersezione stradale;
- zona dello svincolo Caramagna: il posizionamento della rotatoria di svincolo è dettato dalla necessità di mettere in sicurezza idraulica l'intersezione nel rispetto del PGRA e delle NTC2018, stante la perimetrazione delle aree di esondazione;
- zona di imbocco della galleria Costa Murata: la scelta minimizza il numero di fabbricati coinvolti."

Nell'ambito del piano particellare di esproprio sono state valutati gli indennizzi da corrispondere ai proprietari degli immobili per i quali se ne prevede la demolizione.

4.6.2 Lo studio acustico – Prescrizioni n°18

Lo studio acustico si è posto l'obbiettivo di definire e valutare i livelli di immissione acustici indotti sia dalla fase di esercizio dell'asse stradale della "S.S. 1 Aurelia - Variante dell'abitato di Imperia – 1° Lotto Funzionale", che dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione delle opere di progetto.

In ragione di dette finalità, le azioni di progetto che concorrono all'alterazione del clima acustico sono:

- traffico veicolare, lungo l'asse stradale rappresentato dalla .S. 1 Aurelia - Variante;
- mezzi di cantiere, connessi alla realizzazione delle diverse opere progettuali;
- variazione di traffico veicolare rete viaria esistente a seguito della realizzazione della nuova infrastruttura

Lo studio è articolato in tre macro-sezioni:

1) La prima sezione dello studio acustico è finalizzata ad una descrizione generale del quadro conoscitivo, in termini di classificazione acustica del territorio, analisi dei ricettori e definizione del clima acustico attraverso l'utilizzo del modello di calcolo previsionale Sound Plan 8.2.

   Il censimento dei ricettori è stato effettuato attraverso un'indagine in sito per l'individuazione degli edifici ricadenti all'interno dell'ambito di studio. Per ciascun edificio individuato è stata predisposta una specifica scheda contenente le principali caratteristiche del fabbricato in termini di posizionamento, dimensioni, stato di conservazione e destinazione d'uso, etc.

Per la caratterizzazione acustica dello stato dei luoghi è stata effettuato il calcolo dei livelli acustici in termini di mappatura del suolo e dei valori in facciata degli edifici residenziali allo stato attuale (mediante il software di simulazione SoundPlan 8.2)

Contestualmente, al fine della caratterizzazione acustica dello stato di fatto e taratura del modello previsionale, è stata effettuata una campagna fonometrica mediante installazione di un fonometro di classe I lungo l'asse stradale ad una distanza di circa 2 metri dal ciglio.

La metodica di monitoraggio utilizzata è coerente con quanto previsto dal DM 16.03.1998 per il rumore da traffico stradale, ovvero un campionamento in continuo del livello equivalente di pressione sonora ponderata A con una frequenza di campionamento pari a 100 ms per un periodo complessivo di 7 giorni (3 novembre – 11 novembre 2020).

Dall'analisi in post elaborazione dei dati acustici rilevati sono stati determinati i Leq(A) nei tempi di riferimento TR diurno (6:00-22:00) e notturno (22:00-6:00) per ciascun giorno.

Sono state inoltre effettuate 2 misure fonometriche giornaliere della durata di 24 ore (3 novembre – 4 novembre 2020) per monitorare il clima acustico attuale. Anche per le misure giornaliere sono stati determinati i Leq (A) nei tempi di riferimento TR diurno (6:00-22:00) e notturno (22:00-6:00).

La misura settimanale è stata denominata 7gg mentre le misure giornaliere 24h.

2) La seconda sezione è dedicata alla verifica del clima acustico indotto dal traffico veicolare, e quindi relativa alla fase di esercizio dell'infrastruttura stradale di progetto. In questo caso si fa riferimento alle disposizioni definite dal DPR 142/2004, a norma dell'art.11 della Legge 26/10/1995 n.447, sia per la definizione dell'ambito di studio sia per i relativi limiti acustici da assumere nelle diverse fasce di pertinenza acustica. All'interno di tale ambito di studio sono state analizzate le condizioni di esercizio secondo lo stato di progetto (scenario Post Operam).

   La metodologia di lavoro utilizzata in questa fase è finalizzata al calcolo dei livelli acustici in termini di mappatura del suolo e dei valori in facciata degli edifici residenziali allo stato di progetto (mediante il software di simulazione SoundPlan 8.2), e alla valutazione dei valori stimati, in termini di mappatura del suolo e dei valori in facciata, allo stato di progetto in presenza delle eventuali opere di mitigazione acustica.

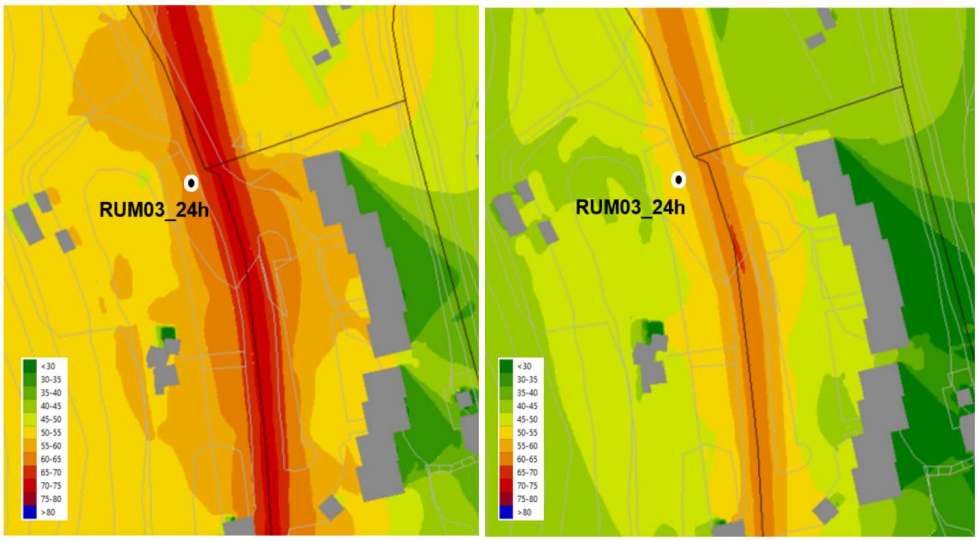


FIGURA 4-21 - ESEMPIO DI RESTITUZIONE GRAFICA DELLE MAPPE ACUSTICHE (DIURNO E NOTTURNO)

3) La terza ed ultima sezione è finalizzata alla verifica del rumore indotto dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione dell'asse stradale di progetto.
In tale fase di lavoro è stata sviluppata un'analisi qualitativa e quantitativa dei potenziali impatti acustici indotti dalle attività di cantiere necessarie alla realizzazione delle opere previste dal progetto.
L'analisi degli impatti acustici in fase di corso d'opera è stata effettuata attraverso la metodologia del "Worst Case Scenario", ovvero individuando uno scenario operativo rappresentativo delle condizioni peggiori determinato al variare dell'operatività delle diverse sorgenti presenti all'interno dell'area di studio in funzione della tipologia di lavorazioni da eseguire. Anche in questo caso per la verifica delle interferenze sul clima acustico è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPlan 8.2.

4.6.3 Piano di gestione terre e rocce da scavo – Prescrizione n°19

In ottemperanza alla prescrizione n°19, il progetto definitivo, nella stesura del Piano di Utilizzo, ha perseguito l'obbiettivo di massimizzare il recupero dei materiali di risulta costituiti da terre e rocce di scavo e da inerti di sbancamento.

Il volume complessivo dei materiali di scavo, inserito nel bilancio terre al fine di verificarne le possibilità di riutilizzo, risulta pari a **944.664 mc** (banco).

Di questa volumetria, in base ai dati di fabbisogno e della successione cronologica delle attività, potranno essere riutilizzati nell'ambito della realizzazione dell'opera in progetto un totale di **223.679 mc** (banco), così ripartiti:

- 8.961 mc (banco) di terreno vegetale proveniente dallo scotico delle sezioni in trincea e dallo scotico dei piani di posa dei rilevati.
- 153.774 mc (banco) di materiale proveniente dagli scavi per la realizzazione delle opere in sotterraneo e in particolare della Galleria Bardellini, da destinare alla formazione dei nuovi rilevati per le tratte T2, T3 e T4 previa frantumazione del materiale lapideo di natura arenacea e calcarea; tale riutilizzo si rende possibile grazie alla consequenzialità definita nel cronoprogramma per la costruzione dei nuovi rilevati stradali di tali tratte, che avverrà contestualmente agli scavi per la realizzazione della galleria.
- 60.944 mc (banco) di materiale per rinterri muri e fondazioni, provenienti dagli scavi di sbancamento.

Tali materiali, ai sensi del D.P.R. 120/2017 e delle linee guida S.N.P.A. (delibera 54/2019), verranno gestiti in *esclusione dal regime dei rifiuti* (art. 185, comma 1, lettera c, D.Lgs. 152/2006 e Art.24 del D.P.R. 120/2017).

Dei restanti 720.985 mc (banco), il materiale che potrà essere riutilizzato è pari a **684.116 mc** (banco) ed, ai sensi del D.P.R. 120/2017 e delle linee guida S.N.P.A. (delibera 54/2019), verrà gestito in *regime di sottoprodotti* (art. 184- bis D.Lgs. 152/2006 e Titolo II del D.P.R. 120/2017).

Sono stati individuati degli impianti presenti nella zona ai fini di un conferimento delle terre e rocce da scavo, in esubero dai riutilizzi in cantiere, come *sottoprodotti* in operazioni di recupero ambientale delle stesse, privilegiando gli impianti che ricadono in un raggio relativamente ristretto dall'area di intervento.

In particolare, sono stati individuati come siti di destinazione finale delle terre e rocce da scavo i seguenti siti di deposito che riceveranno, sulla base delle volumetrie massime accettate, i seguenti quantitativi di terre e rocce da scavo:

- Cava Pennavaire: **68.412 mc banco** (pari a 85.515 mc smossi e 77.740 mc in opera ricompattati);
- Cava Torri: **615.705 mc banco** (pari a 769.631 mc smossi e 699.664 mc in opera ricompattati).

I restanti **36.8690** mc, sono volumi provenienti dagli scavi per la realizzazioni di pali di fondazioni o per realizzazione di linee impiantistiche e verranno gestiti come *rifiuti* (*codice CER 170504*).

Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati di progetto della sezione "**02.02 - Piano di Gestione Materie"**

4.6.4 Piano di monitoraggio ambientale – Prescrizione n°21

Il progetto definitivo è stato corredato di Piano di Monitoraggio Ambientale per le fasi Ante-operam, Corso d'opera e Post-operam per tutte le componenti ambientali interessate dall'opera. In relazione alle specifiche tematiche geologiche, idrogeologiche ed idrauliche sono stati previsti punti di rilievo e controllo sia per il suolo (per la verifica delle aree interessate dai cantieri), sia per le acque sotterranee (per il controllo delle acque di falda e delle eventuali acque in galleria), sia per le acque superficiali in corrispondenza dei corsi d'acqua attraversati. Complessivamente, per queste tre specifiche componenti sono stati previsti:

- Suolo: nr. 5 punti di campionamento
- Acque sotterranee: nr. 5 punti di campionamento
- Acque superficiali: nr. 10 punti di campionamento (5 punti monte e 5 punti valle in corrispondenza dei 5 attraversamenti di corsi d'acqua principali

Per approfondimenti in merito si rimanda agli elaborati progettuali della sezione "**08.06 - Piano di Monitoraggio Ambientale**

Con riferimento, infine, agli aspetti geologici e geomorfologici non si evidenziano aree di potenziale dissesto interessate dall'intervento per le quali prevederne il monitoraggio

4.6.5 Studio idraulico – Prescrizioni n°22 e 23

L'attività idrologica sviluppata è coerente con gli approcci regionali e nazionali, e tiene conto, mediante opportune valutazioni, delle necessarie cautele che gli eventi alluvionali meteorici impongono.

Le attività di verifica idraulica affrontano e sviluppano le pertinenti tematiche, per il tracciato di progetto, su due livelli:

- Il primo riguarda le tematiche connesse all'analisi e alla risoluzione delle interferenze con il reticolo idrografico;
- Il secondo legato alle tematiche connesse al drenaggio della piattaforma.

Lo studio ha previsto preliminarmente la definizione delle interferenze tra le opere del tracciato di progetto ed il reticolo idrografico ufficiale, per passare successivamente alla definizione dei bacini idrografici e conseguentemente all'analisi idrologica degli stessi.

L'analisi idrologica si presta a determinare le portate al colmo di piena nei punti di interferenza tra il progetto ed il reticolo idrografico per i tempi di ritorno di riferimento del progetto.

Individuate le interferenze, sono state caratterizzate le grandezze morfologiche dei bacini idrografici di interesse, tramite elaborazioni GIS mediante il modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione 1 m fornito dal Ministero dell'Ambiente.

I parametri legati alle precipitazioni sono stati ricavati dai dati ufficiali messi a disposizione dalla Regione Liguria attraverso il documento dal nome "Rapporto sull'aggiornamento della climatologia degli estremi – Regione Liguria (ARPAL)".

Per il calcolo del coefficiente di deflusso e delle altezze di precipitazione nette, è stato utilizzato il “metodo CN” del Soil Conservation Service. Il valori del CN per i singoli bacini analizzati sono stati ricavati dalla modellazione dei dati del “Corine Land Cover”.

Le portate calcolate sono state confrontate con i valori riportati nei documenti forniti dagli Enti preposti nelle more delle attività di interlocuzione con gli Enti (documenti di Piano dell’Autorità di Bacino dell’Appennino Settentrionale e del Comune di Imperia) al fine di determinare i valori più adatti, e cautelativi, da considerare ai fini delle dovute modellazioni.

I corsi d’acqua approfonditi mediante modellazione idraulica numerica sono differenti ed il software di calcolo utilizzato è HEC-RAS 6.4.1, sviluppato dall’U.S. Army Corps of Engineer. Le modalità di modellazione sono state condotte secondo uno schema di moto vario (unsteady flow) o di moto permanente (steady flow) a seconda della tipologia di corso d’acqua, dell’orografia del territorio, alla presenza o meno di opere di attraversamento e/o di contenimento della piena.

Inoltre, laddove possibile la schema di calcolo è stato assimilato ad uno schema monodimensionale mentre nel caso di superamento del livello dell’acqua dei limiti arginali (laddove presenti) o topografici delle sezioni rilevate e utilizzate, il codice di calcolo permette di effettuare il trasferimento di massa alla parte bidimensionale del modello. Pertanto, laddove i fenomeni esondativi interessano aree non confinate, tali da non poter immagazzinare i volumi idrici provenienti dal corso d’acqua, il modello prevede l’espansione delle esondazioni all’interno delle aree limitrofe all’alveo: in questo caso flusso idrico è schematizzato come bidimensionale.

Il tutto finalizzato alla verifiche delle condizioni ante e post operam al fine di poter constatare i presupposti definiti dalle normative regionali e nazionali vigenti.

Le simulazioni condotte sono state confrontate con le cartografie tematiche presenti e messe a disposizione dagli Enti preposti e scaricabile dal sito dell’Autorità di Bacino dell’Appennino Settentrionale e dal sito del Comune di Imperia.

Per la rappresentazione grafica dei bacini idrografici e relativi ai corsi d’acqua, nonché per i risultati numerici dello studio idrologico, si rimanda agli elaborati grafici ed alla relazione specialistica di inquadramento idrologico ed idraulico.

Le aree di allagamento dello stato di fatto sono state prese a riferimento per le scelte progettuali di ubicazione delle spalle e delle pile dei viadotti previsti in progetto. La posizione delle spalle è sempre esterna alla piena di progetto duecentennale o esterna agli argini del corso d’acqua; mentre, in caso di viadotti su pile, come per il Viadotto Caramagna, la campata ha luce minima di 40 m ortogonali al verso della corrente.

I valori dei livelli idrici dello stato di fatto, analogamente alle aree di allagamento, sono stati presi a riferimento per definire la quota dell’estradosso delle opere di attraversamento.

Tutti gli attraversamenti, siano essi viadotti o semplici scatolari, risultano verificati in termini di franchi rispetto alle NTC2018.

Per quanto riguarda il dimensionamento e la verifica degli elementi di drenaggio della piattaforma stradale e di regimentazione delle acque di versante si segnala che particolare attenzione è stata riposta nello studio e nell’individuazione plano-altimetrica dei presidi idraulici al fine di garantire semplicità nelle operazioni di manutenzione e ispezione. Detti presidi idraulici assolvono alla funzione di trattare le acque di prima pioggia e di stoccare le acque di eventuali sversamenti accidentali.

Gli obiettivi della progettazione del sistema di raccolta, convogliamento, trattamento e scarico delle acque di piattaforma stradale possono essere così riassunti:

- definire un sistema idraulicamente “chiuso”, ossia in grado di captare tutte le acque interessanti la piattaforma stradale garantendo il controllo quali-quantitativo nei limiti imposti dalla legislazione vigente;
- ubicare i presidi di controllo qualitativo in aree facilmente accessibili ed al contempo esterne alla superficie viaria;
- favorire il deflusso delle acque per gravità escludendo, ove possibile, il ricorso all’utilizzo di impianti di sollevamento;
- garantire la compatibilità dello scarico con le condizioni di deflusso nel recapito individuato;
- utilizzare materiali in grado di garantire durabilità, alta resistenza allo schiacciamento, facilità di posa e bassi valori di scabrezza.

4.6.6 Progetto delle gallerie – Prescrizione n°24

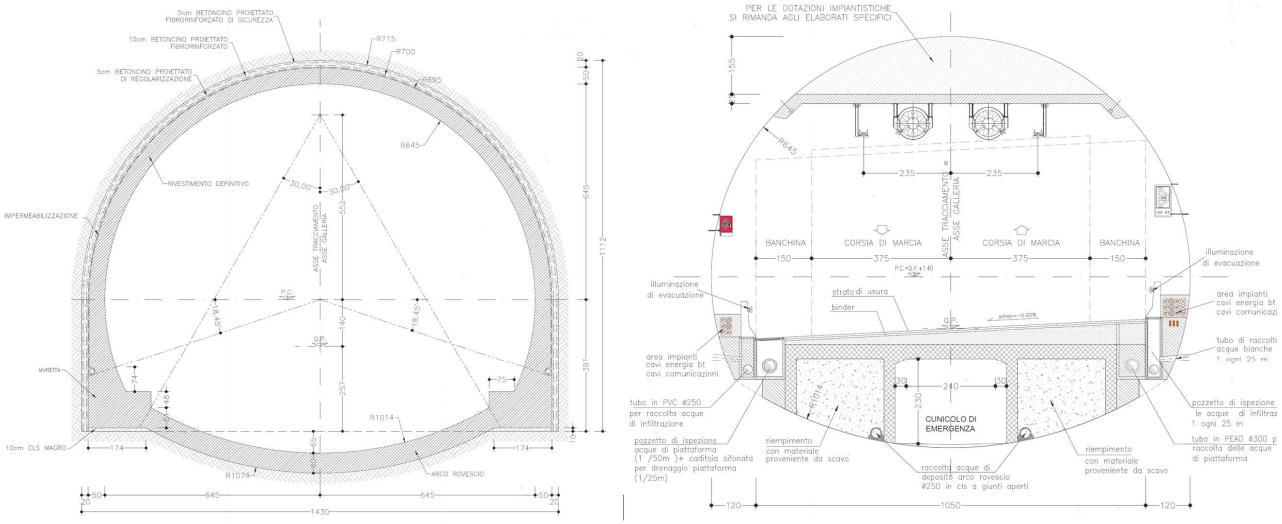
La corretta funzionalità di una galleria è diretta conseguenza di un’accurata progettazione, di una corretta esecuzione ed infine di una adeguata manutenzione dell’opera in fase di esercizio. In mancanza di un sistema di drenaggio adeguato il rivestimento di una galleria può essere infatti soggetto ad infiltrazioni d’acqua che, oltre a compromettere le condizioni di sicurezza della sede stradale, possono condurre ad un degrado progressivo del calcestruzzo e quindi a continui e costosi interventi di ripristino strutturale, facendo lievitare i costi generali di manutenzione.

Inoltre, il sistema di drenaggio permette di ridurre la sovrapressione idraulica sul cavo della galleria, con vantaggi sia in fase progettuale, in quanto si possono adottare spessori più contenuti del rivestimento definitivo e contenere le dimensioni delle sezioni di scavo, sia in fase costruttiva per la stabilità dei fronti di scavo e la velocità realizzativa dell’opera.

Le modalità esecutive delle gallerie p prevedono schematicamente le seguenti fasi di lavoro:
1. Esecuzione degli interventi in avanzamento (infilaggi, consolidamento al fronte e al contorno, ove previsti).
2. Scavo a piena sezione con esecuzione del rivestimento di prima fase con le modalità definite dai disegni di progetto.
3. Getto dell’arco rovescio a distanza dal fronte di scavo variabile in funzione della risposta dell’ammasso.
4. Regolarizzazione del betoncino proiettato del rivestimento di prima fase, posa in opera dell’impermeabilizzazione e getto del rivestimento definitivo in calcestruzzo, armato secondo le necessità, a distanza dal fronte di scavo non vincolata.

Proprio durante la fase 2, viene realizzato il sistema di impermeabilizzazione del rivestimento della galleria naturale è costituito da uno strato di compensazione e drenaggio in feltro di tessuto non tessuto e da uno strato impermeabile.

L’impermeabilizzazione si estende fino alla base dei piedritti laterali. Alla base del sistema di impermeabilizzazione della calotta, in sommità dei piedritti e lungo tutto lo sviluppo dei piedritti laterali sono disposti tubi fessurati in PVC parzialmente contornati dallo strato impermeabile collegati tra loro e convoglianti le acque eventualmente drenate nelle tubazioni di evacuazione previste all’interno della galleria.



Per la determinazione delle portate drenate ciascuna galleria è stata suddivisa in tratte omogenee della lunghezza di 10 m a cui sono stati attribuiti corrispondenti valori di altezza di ricoprimento, carico idraulico e permeabilità d'ammasso; le portate ottenute sono state rappresentate in forma grafica in funzione della progressiva, sia come portata per singola tratta di calcolo che come portata cumulata all'imbocco.

Al fine di stimare i prevedibili apporti idrici nel corso dello scavo delle opere sotterranee in progetto si è fatto ricorso al metodo empirico proposto da Heuer (1995), a partire dalla soluzione di Goodman (1965):

$$q_s = F_s \cdot k \cdot H$$

dove: q_s = portata al fronte in condizioni stazionarie

F_s = fattore di influenza

k = permeabilità equivalente

H = carico idraulico

I dati di permeabilità sono stati definiti per le diverse unità intercettate dagli scavi in sotterraneo dalla lettura dei dati sperimentali.

I risultati ottenuti evidenziano che all'interno delle formazioni di substrato, a fronte di generali condizioni di stillicidio, in corrispondenza delle zone di clastesi connesse ai principali disturbi tettonici, in assenza di interventi consolidamento e drenaggio, si potranno avere apporti più consistenti con portate al fronte fino a circa 8 l/s, previste in particolare per la galleria Monte Bardellini.

Occorre sottolineare che tali valori sono del tutto teorici e che in realtà le portate al fronte saranno sensibilmente inferiori in virtù degli interventi di consolidamento previsti, in grado di ridurre sensibilmente la permeabilità al contorno del cavo, e dei drenaggi lanciati in avanzamento al fronte, in grado di determinare una ridistribuzione degli afflussi concentrati su tratte di maggiore estensione con conseguente riduzione dei valori di portata unitaria.

Le portate all'imbocco sono state determinate in condizioni di flusso stazionario considerando la riduzione della permeabilità al contorno del cavo connessa alla messa in opera del rivestimento di prima fase, escludendo in prima analisi gli effetti indotti dai consolidamenti sul fronte di avanzamento dello scavo e del rivestimento definitivo, che possono comportare una diminuzione del coefficiente di permeabilità.

In funzione di quanto sopra, è stato cautelativamente apportata una riduzione di un ordine di grandezza ai valori di permeabilità d'ammasso, al fine di poter considerare locali fenomeni di fessurazione del rivestimento di prima fase, di per sé caratterizzato da permeabilità molto basse (generalmente comprese tra 10^{-10} e 10^{-12} m/s).

Sulla base di tali assunzioni, e ribadendo che detti valori sono teorici e cautelativi, le portate totali a regime, nei casi più significativi, raggiungono valori massimi pari a 1.70 l/s per la Galleria Monte Bardellini, che rappresentano valori di portata ordinari e gestibili nell'ambito dell'attività di scavo

Pertanto, in corso d'opera, in relazione all'entità delle portate effettivamente riscontrate, potrà essere valutare la necessità e, nel caso, le modalità con cui provvedere alla raccolta esterna delle acque di ammasso per un loro potenziale riutilizzo.

Detta indicazione, prescrittiva per la fase di cantiere, dovrà essere riportata nel capitolato Speciale d'appalto del Progetto esecutivo;

4.6.7 Verifica preventiva di interesse archeologico – Prescrizioni n°25/26/27

Lo studio archeologico, svolto ai sensi dell'art. 41 c. 4 e All. I.8 del D.lgs. 36/2023 e del DPCM 14 febbraio 2022, ha previsto le seguenti indagini:

- censimento dei vincoli e delle tutele sui beni archeologici; caratteri ambientali;
- ricerca bibliografica e di archivio;
- analisi delle fonti storiche (comprese la toponomastica storica e la cartografia storica);

Contestualmente alla raccolta dei dati pregressi, si è proceduto alla fotointerpretazione e alla ricognizione di superficie dei terreni su un buffer di circa 200 m centrato sul tracciato in progetto.

Le valutazioni del potenziale hanno portato all'individuazione di una o più macroaree a potenziale omogeneo, individuate a partire dai dati relativi ai singoli MOSI censiti, agli elementi antropici del paesaggio antico (es. viabilità antica, centuriazione), al contesto geomorfologico e alla vocazione insediativa antica della porzione di territorio presa in esame. Il potenziale archeologico è rappresentato nelle *Carte del Potenziale archeologico* (T00SG00GENPL07/08A) e nel layer VRP del template ministeriale.

A partire dal potenziale archeologico atteso in corrispondenza del progetto, ne derivano diversi gradi di rischio archeologico, ovvero il pericolo cui le lavorazioni previste dal progetto espongono il patrimonio archeologico noto o presunto.

Per garantire un'analisi ottimale dell'impatto del progetto sul patrimonio archeologico, il buffer di analisi del rischio è stato suddiviso in macroaree individuate anche in relazione alla distanza tra presenza archeologica (accertata o presunta) e opera progettata, caratteristiche delle diverse lavorazioni previste, presenza e profondità degli scavi, tipologia delle attività da svolgere, dei macchinari e del cantiere, ecc.

Il grado di rischio archeologico è quantificato con una scala di quattro gradi, alto, medio, basso, nullo, i cui parametri di attribuzione sono esemplificati nella Tabella Seguente

Il rischio archeologico è rappresentato nelle *Carte del rischio archeologico relativo* (T00SG00GENPL09/10A) e nel *Catalogo VRD - Schede del rischio archeologico* (T00SG00GENSC04A) che rispecchiano i dati registrati nel GIS Ministeriale.

I diversi gradi di rischio determinati in prossimità delle opere a progetto sono schematizzati nelle tabelle relative all'asse dell'opera e a svincoli, viabilità e opere idrauliche riportati nell'elaborato T00SG00GENRE02A (*Tabella del rischio archeologico*).

TABELLA 2 – RISCHIO ARCHEOLOGICO

VALORE	RISCHIO ALTO	RISCHIO MEDIO	RISCHIO BASSO	RISCHIO NULLO
Interferenza delle lavorazioni previste	Aree in cui le lavorazioni previste incidono direttamente sulle quote indiziate della presenza di stratificazione archeologica	Aree in cui le lavorazioni previste incidono direttamente sulle quote alle quali si ritiene possibile la presenza di stratificazione archeologica o sulle sue prossimità	Aree a potenziale archeologico basso, nelle quali è altamente improbabile la presenza di stratificazione archeologica o di resti archeologici conservati *in situ*; è inoltre prevista l'attribuzione di un grado di rischio basso ad aree a potenziale alto o medio in cui le lavorazioni previste incidono su quote completamente differenti rispetto a quelle della stratificazione archeologica, e non sono ipotizzabili altri tipi di interferenza sul patrimonio archeologico	Nessuna interferenza tra le quote/tipologie delle lavorazioni previste ed elementi di tipo archeologico
Rapporto con il valore di potenziale archeologico	Aree a potenziale archeologico alto o medio	Aree a potenziale archeologico alto o medio NB: è inoltre prevista l'attribuzione di un grado di rischio medio per tutte le aree cui sia stato attribuito un valore di potenziale archeologico non valutabile		Aree a potenziale archeologico nullo

In sintesi, ad esclusione delle gallerie naturali, a rischio nullo, la maggior parte delle lavorazioni previste a cielo aperto presenta un rischio archeologico relativo basso, anche in presenza di scavi profondi, dal momento che ricadono in aree povere di ritrovamenti archeologici, in contesti poco idonei all'insediamento (pendii ad accentuata acclività) o ad alto consumo di suolo (es. area dello Svincolo "Imperia Ovest", SV.03).

Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati di progetto della sezione "**04 - verifica preventiva interesse archeologico"**

Ai sensi dell'art. 41 c. 4 e All. I.8 del D.lgs. 36/2023 e DPCM 14 febbraio 2022, ulteriori approfondimenti di indagini saranno da valutare in accordo con la Soprintendenza competente per territorio, a valle del parere di competenza che la Soprintendenza stessa esprimerà sulla base dei contenuti della relazione archeologica di VPIA.